ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE VITÓRIA - EMESCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO LOCAL

GABRIELA DE OLIVEIRA REBELLO

# ANEMIA FERROPRIVA EM ADOLESCENTES E SUA ASSOCIAÇÃO COM OS DETERMINANTES BIOLÓGICOS E SOCIAIS DA SAÚDE

VITÓRIA
2018

GABRIELA DE OLIVEIRA REBELLO

# ANEMIA FERROPRIVA EM ADOLESCENTES E SUA ASSOCIAÇÃO COM OS DETERMINANTES BIOLÓGICOS E SOCIAIS DA SAÚDE

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local.

Orientador: Prof. Dr. Valmin Ramos da Silva
Coorientadora: Prof.ª Dr.ª Janine Pereira da Silva

VITÓRIA

2018

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
EMESCAM – Biblioteca Central

Rebello, Gabriela de Oliveira.
R291a Anemia ferropriva em adolescentes e sua associação com os determinantes biológicos e sociais da saúde / Gabriela de Oliveira Rebello. - 2018.
95 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Valmin Ramos da Silva.
Coorientadora: Janine Pereira da Silva.

Dissertação (mestrado) em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local – Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, EMESCAM, 2018.

1. Anemia ferropriva - adolescentes. 2. Fatores biológicos. 3. Determinantes sociais da saúde. I. Silva, Valmin Ramos da. II. Silva, Janine Pereira da. III. Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, EMESCAM. IV. Título.

CDD: 616.15

GABRIELA DE OLIVEIRA REBELLO

# PREVALÊNCIA DE ANEMIA FERROPRIVA EM ADOLESCENTES ESCOLARES E A SUA ASSOCIAÇÃO COM OS DETERMINANTES BIOLÓGICOS E SOCIAIS DA SAÚDE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local.

Aprovada em 24 de maio de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof Dr Valmir Ramos da Silva
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM
**Orientador**

Profª Drª Maria Carlota de Rezende Coelho
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM
**Membro Titular Interno**

Profª Drª Rosana Alves
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
**Membro Titular Externo**

Aos meus pais, Eula e Nélio e a minha irmã Larissa, toda minha gratidão por tudo que fizeram por mim, e por me inspirarem e me incentivarem pela busca do conhecimento. Amo vocês.

**AGRADECIMENTO**

Ao meu orientador Prof. Dr. Valmin Ramos da Silva, por acreditar em mim. A minha Coorientadora Prof.ª. Dr.ª Janine Pereira da Silva, pelas importantes sugestões e críticas e por contribuir para o meu crescimento profissional.

A Deus, a cima de tudo e todos. À minha família, que amo muito, minha base.

Aos professores da EMESCAM que participaram da minha formação até aqui. A participação de cada um de vocês foi fundamental para a realização deste trabalho. Meus mais sinceros agradecimentos.

"Se quer ir rápido, vá sozinho. Se quer ir longe, vá em grupo."

(Provérbio Africano)

**RESUMO**

Introdução: A prevalência de anemia ferropriva (AF) no Brasil é de 20% e essa forma que é de origem multifatorial, é a principal causa entre adolescentes. As políticas públicas implementadas têm contribuído para reduzir a incidência entre adolescentes. Objetivo: identificar a prevalência de anemia ferropriva em adolescentes (10 a 14 anos) e sua associação com os determinantes biológicos e sociais da saúde. Método: Estudo observacional, transversal, em pesquisa de base populacional na Região Metropolitana da Grande Vitória, ES, Brasil. Obtidos dados antropométricos (peso e estatura), analisados de acordo com as curvas da Organização Mundial da Saúde (2007). Realizada coleta de sangue venoso para análise da Hemoglobina (Hb) e Hematócrito (Ht), analisada no equipamento SYSMEX XT – 1800i, por citometria de fluxo fluorescente. Utilizado pontos de corte da World Health Organization (2011) por faixa etária. Os dados socioeconômicos estão de acordo com o Critério Padrão de Classificação Econômica (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012) e a cor/raça adotou critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008). Para análise estatística, os dados foram analisados no software SPSS versão 23, utilizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov, qui-quadrado de Pearson, t de Student e nível de significância de $p<0,05$. Estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da EMESCAM. Resultados: Foram avaliados 698 adolescentes com média de idade de 13,1±0,9 anos de idade, com predomínio do sexo feminino (59,1%), cor/raça parda (41,3%), estágio pós-púbere (53,2%) e classe socioeconômica C (59,2%). A prevalência de anemia ferropriva na população estudada foi de 5,87% e foi estatisticamente associada ao sexo feminino ($p = 0,032$). Conclusão: A população de adolescentes avaliada apresenta média de idade de 13,0±0,9 anos de idade, a maioria do sexo feminino (59,1%), cor parda (41,3%), nos estágios pós púberes (53,2%) e classe socioeconômica C (59,2%). A prevalência de anemia ferropriva foi de 5,9% e classificada na categoria de anemia leve. Não foi possível fazer a associação com os determinantes sociais e biológicos.

Palavras-chave: Anemia ferropriva. Prevalência. Adolescente. Determinantes sociais da saúde.

**ABSTRACT**

Introduction: The prevalence of iron deficiency anemia (AF) in Brazil is 20% and this form that is of multifactorial origin, is the main cause among adolescents. The public policies implemented have contributed to reducing the incidence among adolescents. Objective: To identify the prevalence of iron deficiency anemia in adolescents (10 to 14 years) and their association with the biological and social determinants of health. Method: Observational study, transversal, in population-based research in the metropolitan region of the Grande Vitória, ES, Brazil. Obtained anthropometric data (weight and stature), analyzed according to the curves of the World Health Organization (2007). Carried out venous blood collection for hemoglobin analysis (Hb) and Hematocrit (Ht), analyzed in the equipment SYSMEX XT – 1800i, by cytometry of fluorescent flux. Used cutting points of the World Health Organization (2011) per age group. Socioeconomic data are in accordance with the standard Economic classification criterion (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012) and the color/race adopted Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008) criteria. For statistical analysis, the data were analyzed in the software SPSS version 23, it was used the test Kolmogorov-Smirnov, Chi-Square of Pearson, Student test and significance level of $P < 0.05$. Study approved by the EMESCAM Research Ethics Committee. Results: 698 adolescents with average age of 13,1 ± 0.9 years were evaluated, with female predominance (59.1%), colour/brown race (41.3%), post-pubertal stage (53.2%) and socioeconomic class C (59.2%). The prevalence of iron deficiency anemia in the studied population was 5.87% and was statistically associated with female ($P = 0.032$). Conclusion: The population of adolescents evaluated presents average age of 13,0 ± 0.9 years, the majority of females (59.1%), brown color (41.3%), in the post-pubertal stage (53.2%) and socioeconomic class C (59.2%). The prevalence of iron deficiency anemia was 5.9% and classified in the category of mild anemia. It was not possible to make the association with the social and biological determinants.

Keywords: Iron deficiency anemia. Prevalence. Teenager. Social determinants of health.

## LISTA DE SIGLAS

| | |
|---|---|
| ABN | Associação Brasileira de Nutricionistas |
| ANSC | Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva |
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| CNA | Comissão Nacional de Alimentação |
| CNDSS | Comissão Nacional Sobre Determinantes Sociais da Saúde |
| CSV | Central Sorológica de Vitoria |
| DANT | Doenças e Agravos Não Transmissíveis |
| DHAA | Direito Humano a Alimentação Adequada |
| E/I | Índice de Estatura por Idade |
| EAN | Educação Alimentar e Nutricional |
| EBIA | Escala Brasileira de Insegurança Alimentar |
| ECA | Estatuto da Criança e do Adolescente |
| EMESCAM | Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória |
| EPS | Escolas Promotoras de Saúde |
| ES | Espirito Santo |
| Fe | Ferro |
| FNDE | Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação |
| FTIR | Infravermelho com Transformação de Fourier |
| Hb | Hemoglobina |
| HPN | Hepdicina |
| Ht | Hematócrito |
| IA | Insegurança Alimentar |
| IAEA | International Agency Energy Atomic |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IMC | Índice de Massa Corporal |
| IMC/I | Índice de Massa Corporal para Idade |
| INACG | International Nutritional Anemia Consultative Group |
| INAN | Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição |
| MS | Ministério da Saúde |
| NUPENSH | Núcleo de Pesquisa em Nutrição e Saúde Humana |

| | |
|---|---|
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| OPAS | Organização Pan-Americana de Saúde |
| PAG | Programa de Atenção à Gestante |
| PEA | População Economicamente Ativa |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PMS | Pesquisa Mundial de Saúde |
| PNAB | Política Nacional de Atenção Básica |
| PNAE | Programa Nacional de Alimentação Escolar |
| PNAN | Política Nacional de Alimentação e Nutrição |
| PNDS | Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde |
| PNDSCM | Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e Mulher |
| PNPS | Política Nacional de Programa de Saúde |
| PNSF | Programa Nacional de Suplementação de Ferro |
| POF | Pesquisa de Lançamentos Familiares |
| PRONAN | Programa Nacional de Alimentação |
| PSE | Programa de Saúde nas Escolas |
| PSF | Programa de Saúde na Família |
| RMGV | Região Metropolitana da Grande Vitoria |
| SAN | Segurança Alimentar e Nutricional |
| SBN | Sociedade Brasileira de Nutrição |
| SBP | Sociedade Brasileira de Pediatria |
| SEDU | Secretaria de Estado da Educação do Espirito Santo |
| SEE | Secretaria de Estado |
| SISAN | Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional |
| SPE | Saúde e Prevenção nas Escolas |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| UBS | Unidade Básica de Saúde |

**SUMÁRIO**

**1 INTRODUÇÃO..... 11**
**2 REVISÃO DA LITERATURA ..... 15**
2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS..... 15
2.2 PREVALÊNCIA. ..... 18
2.3 POLITICAS PÚBLICAS DE COMBATE A DEFICIÊNCIA DE FERRO..... 21
2.4 O DESENVOLVIMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO CONTEXTO DA ANEMIA FERROPRIVA NO ÂMBITO ESCOLAR. ..... 30
**3 DETERMINANTES BIOLÓGICOS E SOCIAIS DA ANEMIA FERROPRIVA ..... 38**
**4 OBJETIVOS. .....54**
4.1 OBJETIVO GERAL ..... 54
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ..... 54
**5 MÉTODO. .....55**
5.1 POPULAÇÃO DO ESTUDO. ..... 55
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA. ..... 55
5.3 CÁLCULO AMOSTRAL E SELEÇÃO DE PARTICIPANTES. .....56
5.4 CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....57
5.5 EXAMES LABORATORIAIS ..... 58
5.6 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL ..... 59
5.7 DADOS SOCIOECONÔMICOS. ..... 59
5.8 CLASSIFICAÇÃO DE COR/RAÇA. .....60
5.9 MATURAÇÃO SEXUAL ..... 60
5.10 COLETA DE DADOS.....60
5.11 FIDELIDADE DA COLETA E ARMAZENAMENTO DOS DADOS. ..... 61
5.12 PESQUISADORES. ..... 61
5.13 ANÁLISE ESTATÍSTICA ..... 62
5.14 ASPECTOS ÉTICOS.....62
**6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....63**
**7 CONCLUSÃO ..... 78**
**REFERÊNCIAS .....79**
**ANEXOS..... 92**
**ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)..... 93**
**ANEXO B - Fotograma: autoavaliação puberal sexo masculino e feminino..... 94**
**ANEXO C - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa ..... 95**

# 1 INTRODUÇÃO

A adolescência é marcada por intensas mudanças fisiológicas, psicológicas e somáticas, dividida, em fase inicial ou puberdade, entre dez e 14 anos, caracterizada pelo estirão de crescimento (puberal) e maturação biológica (óssea e sexual), e a final, entre 15 e 19 anos, quando ocorre a desaceleração destes processos até a parada do crescimento (SPERANDIO et al., 2015).

No que diz respeito a alimentação dos adolescentes, observa-se consumo inadequado, onde destaca-se a preferência por lanches e outros alimentos ricos em açúcares e gorduras, em detrimento a alimentação mais saudável, composta por macro e micronutrientes em quantidade e qualidade adequados, como possibilidade de comprometimento no crescimento e maior risco de carências nutricionais, com destaque para a anemia ferropriva, sobretudo na fase púbere (AMARANTE et al., 2015).

A anemia é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como “Um estado em que a concentração de hemoglobina do sangue é anormalmente baixa em consequência da carência de um ou mais nutrientes essenciais, qualquer que seja a origem dessa carência” (PINHEIRO, 2008, p. 457). Já a anemia por deficiência de ferro resulta de longo período de balanço negativo entre a quantidade de ferro biologicamente disponível e a necessidade orgânica desse oligoelemento, sendo a anemia mais prevalente em todo o mundo, correspondendo a 95% das anemias (SIMBAURANGA et al., 2015; CASTRO et al., 2011; LIRA; FERREIRA, 2007).

Observa-se que a anemia ferropriva varia consideravelmente de uma população para outra, segundo sexo e grupo etário. Cabe salientar que a anemia ferropriva é decorrente da interação de múltiplos fatores dentre eles, baixo consumo de ferro e facilitadores de absorção; além de baixo nível socioeconômico, as precárias condições de saneamento e alta prevalência de doenças infectoparasitárias, principalmente as que provocam perdas sanguíneas crônicas (AMARANTE et al., 2015; SOUSA et al., 2010; SILVA; PARISI, 2017).

Estima-se que, em todo o mundo, aproximadamente 2 bilhões de indivíduos, da população em geral, sejam anêmicos, o equivalente a 1/3 da população mundial (SILVA, 2007).

Segundo Silva et al. (2007), estudos realizados com adolescentes da Irlanda e do Reino Unido demonstraram que a anemia ferropriva varia de 4% a 13% nos meninos e de 7% a 20% nas meninas. Trabalho realizado na Suíça, com adolescentes maiores de 12 anos de idade, evidenciou prevalência desta doença de 14,5% no sexo feminino e 7,9% no sexo masculino (GUPTA et al., 2016). Em alguns países europeus como Espanha, Suécia e Inglaterra, a prevalência de anemia entre adolescentes foi, em média, de 4,0% (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010). Em nações em desenvolvimento essa situação é ainda mais grave. A exemplo do Equador, (16,0%), da Índia, (45,0%), da Jamaica (25,0%) da Colômbia (34,3%) e da Venezuela (10,0%) (SILVA et al., 2007).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os dados estatísticos da prevalência da anemia no Brasil ainda são raros, porém, a anemia ferropriva atinge cerca de 50% das crianças em idade pré-escolar, 20,0% em adolescentes e 15,0% a 30,0% em gestantes (GOMES et al., 2013).

Qualquer indivíduo pode ser acometido por anemia ferropriva. Entretanto, a parcela da população mais vulnerável à deficiência são as gestantes, além de crianças nos primeiros anos de vida (MACHADO; LEONE; SZARFARC, 2011). O primeiro grupo, devido ao aumento significativo de suas necessidades de ferro, as quais nem sempre são acompanhadas por aumento suficiente no consumo ou na absorção do mineral (AL-ZABEDI et al., 2010; BRAGA; VITALLE, 2010; NOBRE et al., 2017). O segundo grupo, devido ao esgotamento das reservas de ferro adquiridas intraútero, o abandono precoce do aleitamento materno e dieta de transição inadequada somados à elevada velocidade de crescimento da criança (BRAGA; VITALLE, 2010; GROTTO, 2010; CIZMECI et al., 2014).

Contudo, indivíduos entre dez e 19 anos de idade também se encontram em faixa de risco, visto que a deficiência de ferro na adolescência, além de estar relacionada a fatores biológicos, associados a elevação da demanda de ferro na fase do estirão

puberal, aumento da massa muscular nos meninos e presença de ciclos menstruais nas meninas, apresenta fatores de risco como, inadequadas condições nutricionais, baixo nível socioeconômico, falta de saneamento básico que aumenta o risco de parasitoses intestinais (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010; MARTINS et al., 1987; SOUSA et al., 2010).

Dentre as consequências da anemia ferropriva pode-se citar: alterações neuromusculares (irritabilidade, sonolência, diminuição da atenção e do rendimento escolar); diminuição da tolerância aos exercícios devido a um baixo aporte de oxigênio aos tecidos; alterações epiteliais como a coiloníquia (unha em forma de colher), queilite angular, glossite, candidíase orofaríngea, gastrite e alterações na secreção gástrica, alterações imunobiológicas como disfunção dos neutrófilos, inibição do crescimento bacteriano, deficiência de imunoglobulinas e de células T, síndrome anêmica (fadiga, astenia, dispneia, palpitações e tontura) (CASTRO et al., 2011; SOUSA et al., 2010; VIEIRA; FERREIRA, 2010; DUDKOWIAK; NEUBAER; PONIEWIERKA, 2013).

Em consequência disso as perdas econômicas decorrentes da anemia ferropriva não podem ser desprezadas, assim o Relatório do Banco Mundial, de 1994, já destacava que, apesar da dificuldade em se quantificar o custo da doença para o Brasil, cerca de 5,0% do Produto Interno Bruto (PIB) de países em desenvolvimento são desperdiçados com os gastos em saúde decorrentes da anemia ferropriva. Transpondo esses cálculos para o ano de 2008, pode-se dizer que, o Brasil, com um PIB estimado em R$ 2,3 trilhões, gastou, naquele ano, R$ 116 bilhões para tratar problemas de saúde decorrentes da anemia (GOSWMAI; DAS, 2015).

Isso se deve ao fato de que as sequelas resultantes dessa deficiência são irreversíveis, mesmo na presença de tratamento adequado. Assim, a longo prazo, ela acarreta um custo adicional à economia brasileira em tratamentos, perda de produtividade associada a baixa capacidade de trabalho aeróbico, principalmente para populações em que apresentam uma expressiva proporção de sua produção econômica baseada em mão-de-obra e trabalho físico, além de baixos rendimentos escolares (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

Salienta-se, ainda, que tanto a fortificação de alimentos habituais na alimentação da população alvo, como a suplementação medicamentosa, se efetivamente implantadas, constituem um investimento pequeno, inferior a 0,3% do PIB de países em desenvolvimento (ALMEIDA; 2016).

Diante disso, a OMS recomenda que os países estabeleçam como parte de seu sistema de monitoração da saúde e nutrição, a avaliação de deficiências de iodo, vitamina A e ferro, além de sistematicamente avaliar o impacto dos programas de controle dessas desordens. Não obstante, a ciência tem fornecido uma abundância de dados para a descrição de uma alimentação saudável, de forma a proporcionar ao público informações sobre suas opções de alimentos (MADURO et al., 2017).

Assim, justifica-se a importância de identificar a prevalência de anemia ferropriva e sua associação com os determinantes biológicos e sociais da saúde em adolescentes da Região Metropolitana da Grande Vitoria (RMGV), ES.

# 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para revisão da literatura foram utilizadas as bases de dados *Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE*)*, além da biblioteca virtual *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), considerando artigos publicados nos últimos 20 anos, nos idiomas português, inglês e espanhol, a partir das palavras-chave: anemia ferropriva, prevalência, adolescentes, determinantes sociais da saúde. Para análise das publicações, foram considerados como critério de exclusão: anemia relacionada a outras doenç as e relatos de casos. Assim, foram encontrados 168 artigos, e após a leitura de títulos, resumos e textos completos, foram selecionados 62 trabalhos. Adicionalmente, foram acessados documentos e relatórios técnicos disponibilizados no site do Ministério da Saúde do Brasil.

## 2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS

A anemia nutricional é definida pela OMS como “Um estado em que a concentração de hemoglobina (Hb) do sangue é anormalmente baixa em consequência da carência de um ou mais nutrientes essenciais, qualquer que seja a origem dessa carência” (LEITÃO; OLIVEIRA, 2016, p. 25).

A Hb tem como função o transporte de oxigênio através da corrente sanguínea, constituindo mais de 65% de ferro corporal. (TOLONI; KONSTANTYNER; TADDEI, 2009; DUDKOWIAK; NEUBAER; PONIEWIERKA, 2013).

Conceitualmente, um dos resultados da deficiência de ferro é a anemia por deficiência de ferro ou anemia ferropriva que se refere às condições de fornecimento insuficientes de ferro à medula óssea com consequente redução da concentração sanguínea de Hb abaixo do limite inferior do intervalo de 95% de confiança da distribuição dos valores populacionais de Hb, segundo sexo, idade e estado fisiológico (LEITÃO; OLIVEIRA, 2016). Há evidências de que 90% da anemia que

afeta pessoas em todo o mundo decorrem da deficiência de ferro (JORDÃO; BERNARDI, BARROS FILHO, 2009; GARCIA et al., 2011; CASTRO et al., 2011; BATISTA FILHO et al., 2008).

A anemia ferropriva, representa o estágio mais avançado dessa deficiência mineral e caracteriza-se não apenas pela concentração escassa de Hb e redução do hematócrito, mas também, pela diminuição ou ausência das reservas de ferro, pela baixa concentração férrica no soro e pela menor saturação de transferrina (TOLONI; KONSTANTYNER; TADDEI, 2009).

Segundo Coates, Beznops e Françoso (2003), de modo geral a anemia ferropriva instala-se em consequência de perdas sanguíneas e/ou por deficiência prolongada da ingestão de ferro alimentar, principalmente em períodos de maior demanda como em crianças e adolescentes que apresentam acentuada velocidade de crescimento.

O ferro proveniente da dieta é absorvido fundamentalmente através do duodeno, sendo que em condições normais o intestino absorve apenas o suficiente para repor as necessidades. Durante os períodos de maior demanda do mineral como crescimento, gravidez e perdas sanguíneas, o intestino pode aumentar a sua avidez e absorver maior quantidade, mas caso a necessidade ultrapasse a capacidade de absorção intestinal, o organismo passa a utilizar o ferro contido nos estoques. No entanto, o balanço entre a quantidade de ferro absorvido da dieta pode ser afetado por pelos fatores relatados a seguir (BRAGA, VITALLE, 2010; COATES; BEZNOPS; FRANÇOSO, 2003; RIGON et al., 2012).

O primeiro fator deve-se à maior necessidade fisiológica. Desde o nascimento, a quantidade de ferro corporal aumenta em aproximadamente 250mg – 300mg até chegar à fase adulta com cerca de 3,5g. Essa elevação deve-se ao aumento das enzimas em que o ferro está presente, ao desenvolvimento da massa eritrocitária e à reposição de perdas em situações como a menarca, gestação e lactação (MACHADO; LEONE; SCARFARC, 2011; OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2006).

O segundo fator são as perdas anormais de ferro como, por exemplo, perdas agudas ou crônicas por sangramento gastrointestinal (intolerância ao leite de vaca,

refluxo gastresofágico, gastrite, duodenite, parasitoses intestinais) e sangramento do trato geniturinário (COATES; BEZNOPS; FRANÇOSO, 2003; RIGON et al., 2012).

Por fim, o terceiro fator é a deficiência na absorção de ferro que pode ser causada pela inadequação quantitativa e qualitativa de ferro na dieta. A má alimentação e o consumo dos alimentos industrializados nos adolescentes compõem uma dieta com baixo teor de ferro e menor biodisponibilidade. Vale ressaltar que a má absorção (pH gástrico elevado, intervenção cirúrgica gástrica, inibidores dos receptores de H2, doença de Crohn e doença celíaca) também pode causar deficiência de ferro (MACHADO; LEONE; SCARFARC, 2011; OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2006; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

O ferro é um micro-mineral ou elemento traço essencial para o desenvolvimento do adolescente. A deficiência de ferro acarreta consequências para todo o organismo, sendo a anemia a manifestação mais relevante (ARAUJO et al., 2013).

O ferro da dieta existe sob duas formas químicas: o ferro heme, que é encontrado em alimentos de origem animal como no fígado, em peixes e nas vísceras, e o ferro não heme, que é encontrado principalmente em alimentos de origem vegetal, como vegetais verdes escuros, cereais, leguminosas e raízes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2012a; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

A deficiência de ferro pode causar anemia, que é a redução da concentração de Hb sanguínea a qual compromete o transporte de oxigênio para os tecidos e tem como consequências diversos sinais e sintomas (GROTTO, 2010), podendo causar alterações da pele e das mucosas (palidez, glossite), alterações gastrointestinais como a redução da acidez gástrica, o bloqueio na absorção do ferro e o sangramento da mucosa intestinal, além de fadiga, prejuízo no crescimento e no desempenho muscular, acarretando prejuízos também no desenvolvimento neurológico e no desempenho escolar que é comprometido mesmo após o tratamento prolongado (BRAGA; VITALLE, 2010; GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010).

Dentre as consequências da deficiência de ferro, estão ainda, a manutenção dos

linfoides. Logo, a carência de ferro pode determinar baixa resposta imune e consequente aumento de morbidades. Outras consequências incluem distúrbios comportamentais e cognitivos como irritabilidade, pouca atenção; falta de interesse; dificuldade no aprendizado; prejuízo na capacidade de manter a temperatura corporal na exposição ao frio; alterações no crânio; anormalidades nos ossos longos; alterações na função tireoidiana; na produção e metabolismo das catecolaminas e de outros neurotransmissores e aumento da capacidade de absorção de metais pesados (SANTOS et al., 2012; ARAÚJO, 2006; CAPANEMA et al., 2003; BATISTA FILHO; FERREIRA, 1996).

O tratamento da anemia ferropriva deve visar corrigir o valor da hemoglobina circulante e repor os depósitos de ferro nos tecidos onde ele é armazenado (BAGNI; LUIZ; VEIGA, 2013; DUDKOWIAK; NEUBAUER; PONIEWIERKA, 2013).

Atualmente, existem várias estratégias para combate e prevenção da anemia por carência de ferro como educação alimentar, suplementação medicamentosa profilática; fortificação alimentar e melhoria da qualidade da dieta oferecida; incentivo ao aleitamento materno exclusivo nos primeiros seis meses de vida; não utilização do leite de vaca no primeiro ano de vida; fortificação dos alimentos; controle de infecções; acesso à água de qualidade e habitação com esgoto adequado e o estímulo ao consumo de alimentos que contenham ferro de alta biodisponibilidade, desde a fase de introdução da alimentação complementar (CHIARA; SICHIERI, 2001; SOUSA et al., 2010).

Portanto, para o tratamento da anemia carencial ferropriva, faz-se necessária uma abordagem global nos conceitos de saúde, visando a adoção de medidas que transcendem em muito a visão isolada do tratamento da deficiência de ferro (FERRAZ, 2011).

## 2.2 PREVALÊNCIA

A anemia é considerada a carência nutricional mais prevalente em todo o mundo e

está relacionada com a deficiência de ferro em 95% dos casos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001). A anemia ferropriva é um dos maiores problemas de saúde pública, especialmente nos países em desenvolvimento, mas também, presente nos países desenvolvido, nos grupos vulneráveis (gestantes, crianças, adolescentes e idosos). Estima-se que existe, aproximadamente, 3,6 bilhões de indivíduos deficientes em ferro e que dois bilhões sejam anêmicos, o equivalente a 1/3 da população mundial (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001).

Ressalta-se que a maioria dos estudos disponíveis a respeito da prevalência de anemia refere-se exclusivamente a gestantes e crianças pré-escolares, que representam os grupos mais vulneráveis à anemia. Poucos são os estudos realizados com adolescentes, fase de transição gradual entre a infância e o estado adulto, caracterizada por profundas transformações somáticas, psicológicas e sociais, completando o período de crescimento e desenvolvimento (MARIATH et al., 2006).

Na revisão que se segue (Quadro 1), os artigos analisados permitiram avaliar a situação da anemia no Brasil em um período de dez anos, o que contribui para verificar as condições dessa doença na população de dez a 14 anos de idade.

Quadro 1- Prevalência de anemia no Brasil, dados dos estudos publicados entre os anos de 2010 e 2017

(continua)

| Autor e ano | Amostra/ Sexo/idade | Local do estudo | Critérios e pontos de corte | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| BAGNI et al. (2011) | 707 ambos os sexos 11-19,9 anos | RJ | HemoCue® Segundo OMS. | Frequência 22,8% Meninas (30,9%) Meninos (10,9%) |
| BEINNER et al. (2013) | 736 meninas 11-16 anos | BH/MG | HemoCue® Segundo OMS. | 7,30% |
| SANTOS et al. (2017) | 255 ambos os sexos 10-20 anos | SP | Hemograma Segundo OMS. | Masculino (64,5%) Feminino (35,1%) |
| HIRATA et al. (2017) | 697 ambos os sexos 10-17 anos. | SP | Hemograma Segundo OMS. | Frequência 21,2%; 10,3% (meninas) 18,6% (meninos) |
| GARCIA (2011) | 754 ambos os sexos 0-12 anos. | RGS | Hemograma Segundo OMS. | Frequência 29,17% |

Quadro 1- Prevalência de anemia no Brasil, dados dos estudos publicados entre os anos de 2010 e 2017

(conclusão)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NISHIDA et al. 2010 | 370 ambos os sexos 10-14 anos | PR | HemoCue® Segundo OMS. | Frequência 39,30% |
| COSTA et al. (2012) | 76 feminino 11-19 anos | RJ | Hemograma Segundo OMS. | Frequência 7,50% |
| PESSOA, ESTEVES VERAS (2015) | 258 puérperas adolescentes | RJ | Hemograma Segundo OMS. | Frequência 41,1% |
| BORGES et al. (2009) | 1103 ambos os sexos 7-14 anos | BA | HemoCue® Segundo OMS. | Frequência 24,50% |
| LEMOS et al. (2011) | 756 ambos os sexos 7-11 anos | PE | Hemograma Segundo OMS. | Frequência 13,4% |

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dez artigos analisados nesta revisão compreenderam a somatória de 5.712 adolescentes avaliados e os dados medianos encontrados para a prevalência de anemia foram de 24,32%. A OMS tem proposto a classificação de países com relação ao nível de significância em Saúde Pública da anemia em: baixo (<15%), médio (15-40%) e alto (>40%) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2012). Nesse sentido, observa-se que a prevalência de anemia em adolescentes corresponde a classificação de baixa e média significância.

As prevalecias mais altas de anemia ferropriva na população adolescente pode ser justificada segundo Giro (2017) devido ao aumento da massa muscular nos meninos e do ciclo menstrual nas meninas, além da má alimentação dos adolescentes, grande consumo de *fast food*, as frequentes dietas para controle de peso, tão em evidência pelo culto ao corpo, além do alto consumo de substâncias que interferem na absorção do ferro, como, por exemplo, o consumo de refrigerantes durante as refeições (BEINNER et al., 2013; NISHIDA et al., 2010; SANTOS et al., 2012). Deve-se considerar também o aumento do número de adolescentes grávidas, o que favorece a prevalência de anemia neste grupo etário (GARCIA et al., 2011; LEMOS et. al., 2011; RIGON et al., 2012).

O que corrobora com os achados de Garcia, Gambardella e Frutuoso (2003) que ao avaliarem o consumo alimentar de adolescentes de um Centro de Juventude do município de São Paulo, encontraram consumo insuficiente de ferro em adolescentes do sexo feminino (83,6%) e masculino (59,8%).

Em relação ao tipo de estudo, o método mais empregado foi o transversal (90%). Os estudos analisados nesta revisão incluíram tamanho amostral que variou entre 76 e 1103, com indivíduos até 19 anos de idade. Oitenta por cento dos estudos foram realizados com procedimento de coleta sanguínea, utilizando hemograma para análise da anemia. O restante dos estudos utilizou o procedimento de coleta sanguínea por punção capilar, utilizando hemoglobinômetro portátil digital do tipo HemoCue®. O uso do HemoCue® possui especificidade e sensibilidade suficientes para detectar níveis alterados de hemoglobina, facilitando o diagnóstico imediato da população avaliada e permitindo o encaminhamento mais eficaz e rápido para tratamento. Assim, embora o HemoCue® possa resultar em diagnósticos falsos-negativos, é um método validado para pesquisas de campo (NEUFELD et al., 2002).

## 2.3 POLITICAS PÚBLICAS DE COMBATE A DEFICIÊNCIA DE FERRO

As políticas e programas de alimentação e nutrição, dentro de três grandes dimensões (ciência, profissão e política pública do Estado brasileiro), no Brasil tiveram início no final da década de 1930, no decorrer do primeiro Governo Vargas, quando se definiu que o alimento essencial deveria ser um dos itens garantidos pelo salário mínimo (instituído em 1940). A propósito, a partir de 1939 identifica-se a criação dos primeiros cursos para formação de profissionais em alimentação e nutrição (RECINE; VASCONCELOS, 2011).

A partir da década de 1930, duas principais vertentes de conhecimento confluíram para a conformação desse campo científico. A primeira, vertente biológica, congregava cientistas preocupados com aspectos clínico-fisiológicos e individuais relacionados ao consumo e à utilização biológica dos nutrientes. A segunda, vertente social, reunia aqueles cuja atenção voltava-se para os aspectos econômico-sociais e

populacionais relacionados à produção, à distribuição e ao consumo de alimentos. Nesta segunda vertente, encontra-se a matriz para a constituição do campo da Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva (ANSC) (ARRUDA; ARRUDA,2007).

Em 1945, foi criada a Comissão Nacional de Alimentação (CNA), com o objetivo de estudar e propor normas para a Política Nacional de Alimentação. Como resultado, em 1952, a Comissão estabeleceu o Plano Nacional de Alimentação, o qual tinha como principal alvo de intervenção a atenção à nutrição materno infantil e a criação do Programa da Merenda Escolar. Esse plano considerava a desnutrição o maior problema de saúde pública, e a intervenção estatal em Alimentação e Nutrição materializou-se a partir de ações e programas de assistência alimentar e nutricional voltados aos trabalhadores vinculados à previdência social; às gestantes, nutrizes e crianças menores de cinco anos de idade e aos escolares (RECINE; VASCONCELOS, 2011).

Em relação aos veículos de circulação das ideias e às instâncias do processo de organização, mobilização e luta dos profissionais do campo no período 1930-1963, vale destacar que: (1) os Arquivos brasileiros de nutrição, uma das inúmeras idealizações de Josué de Castro, constituíram-se no mais importante veículo de difusão do saber científico em Alimentação e Nutrição produzido no país no período ora investigado; (2) o livro Alimentação brasileira à luz da geografia humana, publicado por Josué de Castro em 1937, foi o principal veículo de circulação da tese *Do mal de fome e não de raça*; (3) o clássico Geografia da fome, publicado por Josué Castro em 1946, por sua vez, traçava pela primeira vez o mapa da fome e das carências alimentares e nutricionais do país, além de ser um dos principais difusores das teorias vigentes sobre o nacional desenvolvimentismo; (4) a Sociedade Brasileira de Nutrição (SBN), entidade de caráter técnico-científico e cultural, fundada em 1940, passaria a defender os interesses dos profissionais das áreas da saúde, particularmente dos médicos nutrólogos; e (5) a Associação Brasileira de Nutricionistas (ABN), fundada em 31 de agosto de 1949, foi a entidade brasileira criada com o intuito de representar e defender os interesses dos nutricionistas/dietistas (CUSTÓDIO et al., 2011).

Em 1972, foi extinta a CNA ao mesmo tempo em que foi criado o Instituto Nacional

de Alimentação e Nutrição (INAN) com a finalidade de auxiliar o governo a formular a Política Nacional de Alimentação e a elaborar o Programa Nacional de Alimentação (PRONAN), entre outras funções. O PRONAN não obteve sucesso, visto que seguiu a linha dos demais programas já existentes. Foi então estabelecido o PRONAN II que objetivava identificar as causas das doenças até então presentes na população e não apenas atacar suas consequências (ARRUDA; ARRUDA, 2007).

Ressalta-se que a partir do II PRONAN (1976-1979) a questão nutricional voltou a assumir um lugar de destaque na agenda pública, constituindo um dos principais instrumentos da política social conduzida pelos governos militares (SOUZA et al., 2017).

Além disso, é preciso reconhecer que foi a partir do desenvolvimento dos programas do II PRONAN que ocorreu o processo de institucionalização de ações de Alimentação e Nutrição no interior da rede pública de serviços de saúde, educação, assistência social etc. em todo o território nacional. No entanto, com a falta do comprometimento político com as causas sociais, houve uma série de cortes financeiros para o Programa, ocasionando sua extinção e, logo em seguida, a extinção do INAN e de vários outros projetos (ARRUDA; ARRUDA, 2007).

O ano de 1977 representou um marco no controle da anemia nutricional no Brasil. Nesse ano, o extinto INAN, do MS, organizou uma reunião técnica para discutir o problema da deficiência de ferro no País. Os estudos de diagnóstico até então desenvolvidos eram poucos e pontuais, porém permitiam concluir que a anemia ocorria em proporção endêmica. Como continua sendo aceito, a anemia foi atribuída à deficiência alimentar de ferro e, assim sendo, as propostas de intervenção que vinham sendo adotadas em todo o mundo tinham como objetivo o aumento do consumo do mineral (MACHADO; LEONE; SZARFARC, 2011). Contudo, apenas em 1982/83, foi implantada no País a distribuição de ferro suplementar para a totalidade da clientela atendida pelo Programa de Atenção à Gestante (PAG) das Unidades Básicas de Saúde (UBS). Conjuntamente ao suplemento, o diagnóstico de anemia, através da dosagem da concentração de hemoglobina, deveria ser realizado por ocasião da inscrição da mulher no Programa (SZARFAC, 1985).

A alimentação e nutrição começam a fazer parte da legislação do Estado Brasileiro, com destaque para a Lei 8.080, de 19/09/1990, que entende a alimentação como um fator condicionante e determinante da saúde e que as ações de alimentação e nutrição devem ser desempenhadas de forma transversal às ações de saúde, em caráter complementar e com formulação, execução e avaliação dentro das atividades e responsabilidades do sistema de saúde (SOUZA et al., 2017).

Em 1992, o Brasil assumiu um compromisso junto às Nações Unidas de, até o ano 2000 (prorrogado para 2003), reduzir a prevalência de anemia por deficiência de ferro entre gestantes (posteriormente expandido para crianças em idade pré-escolar) em 1/3 dos níveis encontrados em 1990. Embora pouco ambicioso na proposta de controle da anemia, o compromisso brasileiro teve o mérito de intensificar os estudos de intervenção para controlar a deficiência do ferro e erradicar a sua forma mais grave: a anemia (BATISTA FILHO; RISSIN, 1993).

Ainda em 1993, foi criado o Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), com objetivo principal de elaborar um Plano de Combate à Fome e a Miséria, estabelecendo como prioridade a geração de emprego e renda, a democratização da terra, o combate à desnutrição materno-infantil, a descentralização e o fortalecimento do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Aliando esses conhecimentos à vontade política, já em 1997, a Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo implantou o programa do leite Viva leite, que veio a ser normatizado em 1999. Por este programa, famílias com renda inferior a dois salários mínimos e filhos com idade entre seis e 72 meses recebiam o leite em quantidade equivalente a meio litro diário. A efetividade do Viva Leite, cuja eficácia era muito elevada, não foi a esperada. A diluição intrafamiliar do alimento, a embalagem plástica, sem as características de *longa vida,* e a ausência de um programa de educação alimentar permanente acompanhando a distribuição do produto fortificado foram as principais causas detectadas para justificar a baixa efetividade do programa (SZARFARC, 2010).

Em seguida, devido ao registro de elevada prevalência de anemia em 1999, o governo brasileiro, representantes da sociedade civil e organismos internacionais

uniram-se com o propósito de combater o problema.

Em 08 de maio de 1999, foi firmado o Compromisso Social para a Redução da Anemia Ferropriva no país. Nesse sentido, foram estabelecidas estratégias que colocassem em prática:

a) Educação nutricional: elevado custo e a mais efetiva em longo prazo;
b) Fortificação de alimentos: excelente custo-benefício;
c) Suplementação medicamentosa: resultados obtidos de forma mais rápida, entretanto, não mantidos em longo prazo, se for adotada como estratégia única.

Nessa mesma perspectiva, no dia 10 de junho de 1999, foi aprovada a PNAN, que ressaltava a necessidade de implementação de atividades de intervenção em nível nacional. Essa política previa a fortificação de alimentos base (farinha de trigo e milho) com 4,2 mg de ferro por cada 100 gramas do produto, bem como de 150 ug de ácido fólico por cada 100 gramas de produto, além de suplementação medicamentosa para grupos vulneráveis. No ano de 2001, o Ministério da Saúde determinou obrigatória a adição de ferro e ácido fólico nas farinhas de milho e trigo através da Resolução – RDC n 344, de 13 de dezembro de 2002. Ou seja, a fortificação deixou de ser facultativa e passou a ser obrigatória (SOUZA et al., 2017).

Contudo, para que se obtenha sucesso nessas iniciativas de fortificação, é fundamental considerar a quantidade e biodisponibilidade do nutriente a ser adicionado aos alimentos. Também é preciso observar se o alimento a ser fortificado é de consumo comum da população-alvo (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2006). De-Regil et al. (2013) demonstraram que a estratégia de fortificação com micronutrientes reduziu no período de um ano, a deficiência de ferro em 51% e anemia em 31%.

Apesar dos grandes avanços ocorridos na economia brasileira até então, a alta prevalência de anemia se mantinha, sendo semelhante a valores encontrados em outras regiões muito pobres como, África e sudeste da Ásia. Onde através de estudos populacionais observa-se uma baixa ingesta de vitamina A Vitamina C, ácido

fólico e zinco. Além da baixa biodisponibilidade de ferro da dieta, em contrapartida que se observa consumo excessivo de leite de vaca, mingaus e alimentos industrializados como: refrigerantes, doces e salgadinhos (SPERANDIO et al., 2015).

Ainda em relação ao padrão alimentar, pesquisa nacional sobre a aquisição domiciliar de alimentos, indicou que o padrão de consumo alimentar em geral no país piorou. No Acre, por exemplo, houve redução de 36% do consumo de alimentos ricos em ferro e promotores da absorção, como os pescados; redução de 18% de frutas e hortaliças e redução de 22% no consumo de farinha fortificada. Por outro lado, o consumo de carnes e aves manteve-se estável e ocorreram grandes aumentos da aquisição de alimentos inibidores da absorção de ferro, como o leite (32% de aumento), alimentos industrializados (200% de aumento) e embutidos como, salsicha e mortadela (150% de aumento) (LUNDBLAD et al., 2016).

A fim de trabalhar os valores citados anteriormente atividades de educação nutricional ofertada de forma gratuita nas Unidades de Saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) também foram incluídas na nova política (SOUZA et al., 2017).

Para auxiliar os profissionais da saúde no processo da implementação dessas atividades educativas, o MS e a Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) estabeleceram o *Guia alimentar para crianças menores de dois anos*. Esse material traz os dez passos para a melhoria da alimentação infantil das crianças menores de dois anos no Brasil e incluem orientações para profissionais de saúde, nutrição e educação, além de planejadores de saúde, agroindústria e demais interessados (FERRAZ, 2011; HIRATA et al., 2017; SANTOS et al., 2014).

Foi também implementado no Brasil, em maio de 2005, o Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF), que visava à prevenção e o controle da anemia por meio da administração profilática de suplementos de ferro (SZARFARC, 2010). A meta era distribuir doses semanais de sulfato ferroso para crianças de seis a dezoito meses, doses diárias de sulfato ferroso e ácido fólico para gestantes, além de doses diárias de sulfato ferroso para mulheres no pós-parto. Também previa o

desenvolvimento de atividades de educação nutricional para as famílias cadastras no programa (SOUZA et al., 2017).

No ano de 2006, merece destaque a instituição do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) a partir da Lei n 11.346, de 15 de setembro de 2006, a qual estabeleceu que, com a participação da sociedade civil e organizada, seriam formuladas e implementadas políticas, planos, programas e ações com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada. A mesma lei afirma que a alimentação adequada é direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal, devendo o poder público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população (CUSTÓDIO et al., 2011).

Em 2007, o Departamento Científico da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) publicou um Documento Científico intitulado *Anemia Carencial Ferropriva*, com o objetivo de revisar de forma prática o tema e colocar o posicionamento da SBP sobre as estratégias de prevenção adotadas no Brasil. Nesse sentido, alguns pontos mereceram destaque no documento e foram ressaltados no *Manual de Orientação para a alimentação do Lactente, do Pré-escolar, do Escolar do Adolescente e na Escola*, publicado pela Sociedade Brasileira de Pediatria (2012b). São eles:

a. Aleitamento materno de forma exclusiva até seis meses e complementado até dois anos ou mais;
b. Contraindicação do uso de leite de vaca integral na alimentação de crianças menores de um ano e consumo de no máximo 700 mL/dia para os maiores de um ano;
c. Utilização de carne na alimentação complementar desde o início (70 a 100 g/dia) por ser excelente fonte de ferro de elevada biodisponibilidade;
d. Suplementação profilática de ferro diária no lugar da semanal.

A anemia por deficiência de ferro é um problema nutricional de grande magnitude e acomete principalmente as crianças, as mulheres em idade fértil e as gestantes. No Brasil, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS), 2006 e a Pesquisa

Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDSCM), publicada em 23 de março de 2009, avaliou, pela primeira vez em nível nacional, a prevalência de anemia em crianças e observou que 20,9% das crianças menores de cinco anos de idade apresentam anemia, ou seja, aproximadamente 3 milhões de crianças brasileiras apresentam a doença. As maiores prevalências foram observadas no Nordeste (25,5%), Sudeste (22,6%) e Sul (21,5%). A região Norte (10,4%) e a região Centro-Oeste (11,0%) apresentaram as prevalências mais baixas (BAGNI et al., 2009).

Tais resultados ressaltam a necessidade de uma discussão mais ampla abarcando também a respeito das intervenções com vistas à obtenção de resultados mais próximos das metas previstas para elas e/ou de alternativas que, em mais curto prazo, permitam o controle dessa deficiência (BAGNI et al., 2009).

Com esse propósito, o MS criou a Comissão Interinstitucional para Implementação, Acompanhamento e Monitoramento das Ações de Fortificação de Farinhas de Trigo, Farinhas de Milho e seus Subprodutos cuja primeira reunião foi realizada em 11 de novembro de 2009 (BAGNI et al., 2009). Tais iniciativas foram reforçadas pelo Consenso de Copenhague que, em 2008, concluiu que dentre os 13 projetos mundiais de desenvolvimento que representam o melhor custo x benefício está à suplementação de micronutrientes (2º lugar), considerada uma intervenção efetiva e de baixo custo (MACHADO; LEONE; SZARFARC, 1985).

Com a conclusão do Consenso de Copenhague (2008), em fevereiro de 2010 foi estabelecida a Emenda Constitucional nº 64 da Constituição Federal Brasileira que introduziu, no artigo 6° da Constituição Federal, a alimentação como um direito social. Nesse sentido, o Estado Brasileiro, ocupado com a construção de uma nova abordagem para atuar no combate à fome, à pobreza e na promoção da alimentação adequada e saudável, publicou a Lei 11.346/2006 – Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2006) e o Decreto 7.272/2010 - Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2010). Tanto a Lei como o Decreto apresentam, entre as suas bases diretivas, o fortalecimento das ações de alimentação e nutrição no sistema de saúde.

Assim, o Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para Políticas Públicas veio com o objetivo de promover um campo comum de reflexão que tenha origem, principalmente, na ação pública e que contemple os diversos setores vinculados ao processo de produção, distribuição, abastecimento e consumo de alimentos (RAMOS; SANTOS; REIS, 2013; BRASIL, 2012b).

Em 2013, foi estabelecido que a compra dos suplementos de ferro destinados ao PNSF deveria ser feita junto ao planejamento do componente básico da assistência farmacêutica. Assim, os municípios, o Distrito federal e os Estados passaram a serem os responsáveis pela seleção, programação, aquisição, armazenamento, controle de estoque e prazos de validade, distribuição e dispensação de suplementos de sulfato ferroso e ácido fólico do PNSF, de forma que se tornou evidente a relevância das equipes de Estratégia Saúde Família neste processo. Tais ações foram corroboradas por Turci, Costa e Macinko (2015), que é enfático ao afirmar que a estratégia da atenção primária implantada no Brasil tem contribuído para uma utilização de cuidados de saúde mais equitativas no país (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2006).

Em 2014, considerando a magnitude das carências nutricionais no país e as evidências quanto ao impacto positivo da fortificação com micronutrientes na redução da anemia e outras carências nutricionais específicas, é iniciada no Brasil a estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes em pó – NutriSUS, como ação optativa nas creches participantes do Programa Saúde na Escola (VAZ et al., 2017).

Foi então proposto à utilização de múltiplos micronutrientes visando potencializar o pleno desenvolvimento infantil e a prevenção e controle das deficiências de vitaminas e minerais, particularmente da anemia e deficiência de ferro. A fortificação acontece pela adição direta de micronutrientes em pó aos alimentos que a criança, com idade entre 6 e 48 meses, irá consumir em uma de suas refeições diárias (VAZ et al., 2017; SANTOS et al., 2017).

Tem-se observado que a fortificação com micronutrientes em pó é tão efetiva como a suplementação com ferro no tratamento da anemia, no entanto, possui melhor

aceitação em função dos reduzidos efeitos colateral quando comparado à administração de suplemento de ferro isolado (SANTOS JUNIOR et al., 2015).

Por fim, como destacam Buss e Pellegrini Filho (2006), o Brasil possui larga tradição no desenvolvimento de políticas de alimentação e nutrição, porém a análise histórica demonstra inúmeros momentos de rupturas e retrocessos, ocorridos pelos processos históricos de cada momento, incluindo as mudanças na forma de organização da sociedade e do Estado Brasileiro. Contudo, são inegáveis os avanços recentes na agenda da alimentação e nutrição dentro do Estado e da sociedade Brasileira.

Os autores destacam ainda que diante do cenário histórico do país, os avanços atuais de políticas e programas de alimentação e nutrição no Brasil são promissores, mesmo que seja longo o caminho a ser percorrido em direção à definitiva consolidação e ao planejamento que integrem o orçamento e a gestão pública dos diferentes setores governamentais, somando a participação e controle social (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2006).

## 2.4 O DESENVOLVIMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO CONTEXTO DA ANEMIA FERROPRIVA NO ÂMBITO ESCOLAR

A alimentação e nutrição são requisitos básicos para a promoção e a proteção da saúde, possibilitando a afirmação plena do potencial de crescimento e desenvolvimento, com qualidade de vida e cidadania (SANTOS JUNIOR et al., 2015).

Nos últimos anos, a sociedade brasileira passou por uma rápida transição nutricional: de um país que apresentava altas taxas de desnutrição, na década de 1970, passou a ser um país com metade da população adulta com excesso de peso, em 2008. Essa mudança foi acompanhada pelo aumento da disponibilidade e consumo médio de calorias (COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008).

Paralelo ao excesso de peso, as doenças relacionadas às deficiências de micronutrientes também persistem como problema de saúde pública nacional. A Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher, realizada em 2006, mostra que nas crianças, 20,9% e nas mulheres 29,4% apresentam anemia por deficiência de ferro (PAULA et al., 2014).

Com o objetivo de minimizar os problemas relacionados à alimentação e nutrição, o grupo das crianças e adolescentes ganha destaque, isso porque de acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECAD) que menciona que esse grupo tem prioridade no atendimento sendo o principal alvo das políticas sociais públicas. Tendo em vista que, a nutrição é reconhecidamente um fator crítico na promoção da saúde e prevenção das doenças, onde mesmo a má nutrição moderada pode trazer consequências tardias (ROSA et al., 2015).

Foi então em meados de 1940, que algumas escolas começaram a se organizar montando as *caixas escolares*, que tinham como objetivo arrecadar dinheiro para fornecer a alimentação aos estudantes, enquanto permaneciam na escola. Nesse período, o Governo Federal ainda não participava dessas ações, mas observando o resultado dessa iniciativa, notou a importância da alimentação escolar para a permanência dos estudantes nas escolas, bem como para a redução da desnutrição infantil no país (PAIVA; FREITAS; SANTOS, 2016).

Mas foi em 1954 que o PNAE, teve sua criação no MS, e formalizada em 1955 no Ministério da Educação e Cultura por meio do decreto no 37.106/55 (PAIVA; FREITAS; SANTOS, 2016).

O ponto chave do PNAE é contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de práticas alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricionais e da oferta de refeições a crianças e adolescentes do curso fundamental - sete a 14 anos, nas escolas públicas e nas mantidas por organizações filantrópicas, durante os 200 dias do ano letivo (LOPES; TOCANTIS, FLORENCE, 2012).

As refeições fornecidas são calculadas com base em cardápio pré-estabelecido levando em consideração as resoluções do PNAE, que afirma no artigo 14 como deve ser planejado o cardápio escolar que, por sua vez, deve considerar a cultura e os hábitos alimentares locais, além da vocação agrícola da região (PAIVA; FREITAS; SANTOS, 2016; LOPES; TOCANTIS; FLORENCE, 2012).

O PNAE também atende crianças e adolescentes com problemas de saúde como diabetes e outras que necessitam de uma alimentação especial. A alimentação servida na escola deve atender a todos, sem promover discriminação (LUNDBLAD et al., 2016).

Atualmente o PNAE é coordenado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia vinculada ao Ministério da Educação. O valor repassado é baseado no censo escolar do ano anterior. O censo informa ao FNDE o número de estudantes matriculados na creche, pré-escola, ensino fundamental, escolas filantrópicas e, também, os estudantes das escolas quilombolas e indígenas. A partir desses dados é calculado quanto cada estado, município e o Distrito Federal deverão receber por estudante matriculado (COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008; ROSA et al., 2015).

O PNAE vem atendendo de 60% a 70% da população alvo, com distribuição anual média de 140.000 toneladas de alimentos, mas com considerável variação regional e anual, tanto na quantidade de alimento quanto no número de dias de merenda. Em 2008, o PNAE movimentou um montante na ordem de R$ 1,5 bilhão, beneficiando mais de 34,6 milhões de estudantes que fizeram pelo menos uma refeição ao dia (ROSA et al., 2015).

Pode-se considerá-lo o maior Programa de suplementação alimentar da América Latina, tendo em vista o tempo de atuação, a continuidade, o compromisso constitucional desde 1988, o caráter universal, o número de alunos atendidos e o volume de investimentos já realizados (SPERANDIO et al., 2015).

Atualmente a alimentação do escolar é visto com um dos maiores programas de alimentação do mundo. Ou seja, a alimentação escolar foi crescendo e o Brasil faz

parte da Rede Latino-Americana de Alimentação Escolar, criada em 2004. Um dos objetivos da Rede é a troca de experiências na área de alimentação escolar e a prestação de assistência técnica. Onde vale ressaltar que o Brasil desfruta de ser modelo de uma política pública em vários países, como o Haiti e alguns países da América Latina e da África (PAULA et al., 2014).

Paula et al. (2014) avaliaram a adequação da alimentação escolar de uma instituição de ensino do município de Bezerros, Pernambuco, frente às recomendações do PNAE para os adolescentes. Para avaliar cada preparação culinária desses cardápios, foi elaborada uma ficha técnica (com as respectivas quantidades per capita) por meio da qual foi realizada a análise do valor nutricional em relação a energia, macronutrientes, sódio, gorduras saturadas, açúcares, vitaminas A e C e ferro (PAULA et al., 2014).

Foi verificado que as calorias, os lipídios, as vitaminas A e C e o ferro atingiram valores abaixo do recomendado; já os teores de carboidratos, proteínas, gorduras saturadas e açúcares alcançaram valores acima do recomendado, ou seja, nenhum item verificado esteve adequado ao recomendado (PAULA et al., 2014). Em especifico às vitaminas A e C e ao ferro, foram encontradas as médias de 28,75 µg, 5,25 mg e 1,78 g, e adequações de 23,95; 49,95 e 91,42%, respectivamente, o que reflete uma baixa oferta desses micronutrientes em relação ao recomendado para a faixa etária pelo IOM/FNB-2005 (PAULA et al., 2014).

Resultado semelhante encontraram outros pesquisadores avaliando a composição nutricional dos cardápios da alimentação escolar da rede municipal de Conceição do Jacuípe na Bahia, onde verificaram que os cardápios oferecidos pela alimentação escolar não atingiram as metas do PNAE (MASCARENHAS; SANTOS, 2006). O mesmo foi afirmado, por Conrado e Novello (2007) que constataram que a quantidade de ferro se encontrou abaixo do preconizado pelo programa. Onde vale ressaltar que o consumo adequado de ferro na adolescência é fundamental, pois esse mineral participa do transporte de oxigênio, da produção de energia por meio da síntese de ácidos nucleicos, é um cofator em reações enzimáticas e participa de vários outros processos metabólicos, portanto, há uma maior necessidade desse micronutriente nessa fase da vida devido ao crescimento acelerado (BRASIL, 2013).

Paiva, Freitas e Santos (2016), analisaram a fala de escolares sobre a alimentação oferecida no âmbito do PNAE no município de Valente, semiárido da Bahia, coletados entre os meses de abril a julho de 2010, foi possível elucidar as relações entre a comida, a corporeidade, a espacialidade e a temporalidade do comer, bem como significantes relacionados aos alimentos, dentre os quais leve, pesado, diferente, bom, ruim, saudável e não saudável.

“Falam tanto da nossa saúde e não colocam uma fruta. Colocam mais massa que fruta”, “Deixa o corpo pesado”, “Se tivesse mais fruta aqui tem muita gente que come, eles acham assim que a gente só come besteira”, “Eu acho que se dessem... frutas uma vez no mês... os alunos se interessavam mais na merenda da escola do que nas merendas quem vem de fora (vendidas na porta)”, “[...] a coisa mais difícil ter na merenda são frutas” (PAIVA; FREITAS; SANTOS, 2016, p. 2507). E associando esse contexto, os alunos durante as suas atividades no recreio são dificultados pelo consumo de determinadas preparações: “Arroz e feijão não são merendas de casa, são almoço”, “Eu não como, porque, macarrão e arroz na hora do recreio, você já come no almoço [...]”, “a gente pode querer brincar, vai correr aí fica um negócio pesado, chato” (PAIVA; FREITAS; SANTOS, 2016, p. 2507).

Os autores concluíram que as recusas às refeições servidas na escola estão relacionadas a ideia do lugar como referencial para o consumo e ao estranho dessa conexão, a boa aceitabilidade vinculada ao lugar do recreio, ao familiar. Sendo assim, a sopa se torna estranha na hora do recreio (fora-do-lugar e do tempo habitual) e familiar no jantar, um lugar reconhecido no *habitus* dos escolares. De acordo com os autores, a oferta de tal preparação na alimentação escolar não corresponde à imagem que o aluno tem sobre o comer no recreio e com liberdade.
Desta maneira, o PNAE ao concorrer com este espaço social pode provocar uma reação inversa aos seus propósitos, sendo a recusa não apenas orgânica, mas uma resposta aos valores afetivos e culturais sobre o gosto e a imagem. Neste sentido, os escolares querem uma alimentação adequada à sua idade e aos seus valores (PAIVA; FREITAS; SANTOS, 2016).

Para somar forças a partir da década de 1990, iniciou-se então um esforço nacional para a implementação do conceito de Escolas Promotoras de Saúde, tendo como

umas de suas expressões a implementação do Projeto Saúde e Prevenção nas Escolas (SPE), em 2004, e a Política Nacional de Promoção de Saúde (PNPS), aprovada em 2006, cujos fundamentos remontam à Carta de Ottawa, principalmente, pela influência da concepção de Escolas Promotoras de Saúde (EPS) (LOPES; TOCANTINS; FLORENCE,2012).

O marco mais recente entre as ações governamentais voltadas para a educação em saúde na escola no Brasil, de acordo com Barbieri e Noma (2013), é o Programa Saúde na Escola, que entrou em vigor no país em 2008 e vem, desde então, progressivamente recebendo a adesão dos municípios brasileiros, isso porque a escola vem sendo reconhecida como espaço privilegiado para práticas promotoras da saúde, preventivas e de educação para saúde.

Segundo orientação do Governo Federal, o Programa Saúde na Família (PSF) deverá ser implantado por meio da adesão dos municípios PSF, conforme as normas preconizadas pela Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), articulados com os Estados e Distrito Federal. O PSF vem obtendo sucesso devido ao pacto efetuado entre os entes federados e todas as esferas da sociedade, as quais levam em consideração as culturas e as especificidades de cada localidade em que o PSF atua (SPERANDIO et al., 2015; ROSA et al., 2015).

Levantamento realizado por pesquisadores brasileiros mostrou resultados positivos nos programas de prevenção à obesidade e desnutrição associadas a deficiências nutricionais, em especifico anemia ferropriva, desenvolvidos em escolas, mas novos estudos são necessários para avaliar o impacto dessas ações em longo prazo. Resumidamente, as ações com efeitos positivos para crianças e adolescentes apresentam as seguintes características: longa duração, maior eficácia no Ensino Fundamental e Médio, maiores efeitos para adolescentes e conteúdos simples e mensagens direcionadas, não englobando muitos objetivos (SICHIERI; SOUZA, 2008).

O PSE é uma política pública que foi implantada no Brasil em 2007, pelo decreto presidencial nº 6.286, que se propõe a consolidar um novo desenho de política de educação e saúde, em suas mais diversas dimensões (saúde mental, saúde Física,

valorização cultural, estímulo à autonomia e ao autocuidado, etc.), tratando de forma integral e articulada estes complexos, com vistas à formação ampla para a cidadania e usufruto pleno dos direitos humanos, fundamentando-se em três princípios: Intersetorialidade, territorialidade e integralidade (BARBIERI; NOMA, 2013).

Segundo os documentos orientadores desta política, a escola é compreendida enquanto um espaço amplo, portanto, cenário não somente do processo de ensino aprendizagem, mas de relações sociais que interferem diretamente na produção social da saúde (BARBIERI.; NOMA, 2013).

A escola é um espaço ideal para o desenvolvimento de ações voltadas à promoção da alimentação saudável e prática de atividade física. Assim, a inserção desses temas como componentes transversais aos currículos do ensino infantil, fundamental e médio pode dar sustentabilidade às iniciativas de educação em saúde. Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é uma das principais estratégias para a promoção da alimentação adequada e saudável, envolvendo um conjunto de ações fundamentais para se alcançar a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e para garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada -DHAA (SALAM; DAS; BHUTTA ,2014).

Onde vale reforçar que os alunos devem ser estimulados a discutir os benefícios e os riscos à saúde de suas escolhas alimentares. Incluir no calendário escolar a Semana da Alimentação Saudável, com a participação de toda a comunidade escolar, pode ser uma das estratégias de trabalho.

Ao falarmos de comunidade escolar devemos também levar em consideração os responsáveis pelas crianças e adolescentes. Azeredo et al. (2013) analisou a apreensão das mães/responsáveis por crianças suplementados com sulfato ferroso, sobre a anemia e suas consequências, por grau de adesão à suplementação.

As mães/responsáveis foram orientadas a administrarem a suplementação profilática de ferro por seis meses. Após os seis meses, verificou-se a adesão à suplementação. Dentre as 90 pares crianças/responsáveis avaliados, 56,7% apresentaram alta adesão e 43,3% baixa adesão, sendo que 23,3% destas tinham interrompido a suplementação. Essa interrupção deveu-se principalmente à ausência

de orientação e apoio do serviço de saúde. Não souberam relatar atitude preventiva da anemia 20,5% dos responsáveis por crianças com baixa adesão e 5,9% com alta adesão. Baixo percentual de mães/responsáveis reconheceu o sulfato ferroso como forma de prevenção da anemia (AZEREDO et al., 2013).

Com isso conseguimos verificar a que há necessidade de mais informação acerca da anemia ferropriva através de atividades de promoção e educação em saúde incluindo estratégias participativas, acompanhamento dos profissionais de saúde e avaliação da percepção dos indivíduos envolvidos na suplementação (AZEREDO et al., 2013).

## 3 DETERMINANTES BIOLÓGICOS E SOCIAIS DA ANEMIAFERROPRIVA

No Brasil, consideráveis avanços na melhoria da escolaridade materna, do poder aquisitivo das famílias, acesso à assistência à saúde e nas condições do saneamento foram responsáveis pela queda da desnutrição. Contudo, a anemia não acompanhou a mesma trajetória da desnutrição, persistindo no contexto das deficiências nutricionais mais difundidas nas populações, principalmente nos grupos socialmente marginalizados (VAZ et al., 2017).

Ainda que a etiologia da deficiência de ferro esteja bem estabelecida em âmbito individual (desequilíbrio entre a oferta, a demanda e as perdas), ainda persistem elevadas prevalências na população brasileira, onde os fatores determinantes em escala populacional são múltiplos e envolvem aspectos biológicos e demográficos, socioeconômicos e culturais que se expressam de forma diferenciada, dependendo do contexto onde estão inseridos os grupos de risco também devem ser levados em consideração (AMARANTE et al., 2015; BATISTA FILHO, et al., 2008).

As formas de trabalhar e viver, que condicionam acesso a bens, habitação, saneamento, escolaridade e alimentação, expõem os indivíduos a potencial de desgaste e de fortalecimento que determinam diferentes processos de adoecer e morrer (BREILH; GRANDA, 1986). No campo da saúde coletiva, concebe-se o processo saúde-doença como socialmente determinado. No caso da anemia, as condições para a sua ocorrência encontram-se atreladas às condições sociais e econômicas de classe (MARTINS et al., 1987; FUJIMORI et al., 2008).

É importante destacar que em 13 de março de 2006, através de Decreto Presidencial, foi criada a Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS) com o objetivo de gerar informações e conhecimentos sobre os determinantes sociais da saúde no Brasil, contribuir para a formulação de políticas que promovam a equidade em saúde e mobilizar diferentes instâncias do governo e da sociedade civil para a temática (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2006). Isso tudo através do compromisso com a equidade, considerando que as iniquidades em saúde são produto de grandes desigualdades entre os diversos estratos sociais e

econômicos da população (COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE, 2008).

Atualmente, existem inúmeras evidências de que, qualquer agravo ou doença sofre influências de diversos fatores, entre eles, determinantes individuais, sociais e estruturais. A importância de se considerar na Saúde Pública a problemática da saúde e da enfermidade não de forma isolada, mas no contexto de um sistema produtivo mais amplo, gerador de processos específicos determinantes da mesma, fica evidente no caso da anemia ferropriva. Sendo assim, vários modelos teórico-conceituais têm sido utilizados a fim de explicar como os diferentes níveis de determinantes sociais podem gerar iniquidade em saúde. Um dos modelos mais adotados é o da hierarquia de Dahlgren e Whitehead (1991) que abrange desde determinantes proximais, ligadas diretamente ao indivíduo, até uma camada mais distante, onde se encontram os macrodeterminantes que englobam as condições socioeconômicas, culturais e ambientais (SOBRAL; FREITAS, 2010).

O exemplo disso tem-se o estado nutricional inadequado que está intimamente ligado às condições socioeconômicas desfavoráveis, visto que, um indivíduo que possui baixa renda não tem como comprar alimentos nutritivos a fim de manter uma alimentação saudável e adequada, assim como, o baixo nível de escolaridade se relaciona com a baixa adesão do uso de sulfato ferroso, e assim por diante (FISBERG; MARCHIONI; CARDOSO, 2004).

Batista Filho, Souza e Bressani (2008) declaram que parece surpreendente que, à medida que o desenvolvimento econômico e social amplia consideravelmente o acesso efetivo aos alimentos, informações, serviços, ações de saúde e outros condicionantes que interferem positivamente no estado nutricional, possa observar-se a ocorrência simultânea e crescimento colinear de dois problemas de natureza oposta, como o sobrepeso/obesidade por um lado e as anemias carenciais por outro.

Isso mostra que existem diversos fatores correlacionados entre si que podem influenciar na ocorrência das doenças, reforçando assim, o conceito atual de saúde e a teoria da multicausalidade das patologias (AMARANTE et al., 2015).

Figura 1-Diagrama que representa o modelo teórico dos determinantes associados à ocorrência de anemia em adolescentes

Fonte: Dahlgren e Whitehead (1991).

No que se refere ao contexto da anemia ferropriva, tendo em vista a perspectiva de trabalho em saúde pública, tanto ao nível da teoria quanto da prática, é fundamental avançar na ideia de que, embora essa carência de ferro seja, nessa expressão última, caracteristicamente um problema orgânico, a questão da *explicação* de sua ocorrência não se reduz a essa dimensão, ou seja, aos processos gerados por *causas* que se localizam no interior do organismo humano, como a deficiência de consumo e absorção de alimentos e/ou a espoliação desses mesmos nutrientes. Assim, para conhecer esse fenômeno, na sua totalidade, é necessário ir mais além considerando, igualmente, a realidade exterior ao organismo humano, na qual o indivíduo se insere participando de processos sociais específicos, também determinantes, numa outra dimensão, da carência de ferro (FUJIMORI; SZARFARC; OLIVEIRA,1996).

Vale ressaltar que a deficiência pode não ser um problema de saúde pública restrita aos países em desenvolvimento, é importante considerar que as condições favoráveis para o agravamento da carência de ferro estão atreladas às condições

sociais e econômicas das classes de renda mais baixa, em especial pelo papel que exercem sobre a possibilidade de aquisição e utilização de bens e serviços essenciais à manutenção do estado de saúde (FUJIMORI; SZARFARC; OLIVEIRA, 1996).Ou seja, por uma alimentação quantitativa e qualitativamente inadequada, seja pela precariedade de saneamento ambiental ou por outros indicadores que, direta ou indiretamente, poderiam estar contribuindo para a sua elevada prevalência (LEAL et al., 2011).

Dessa maneira, as populações que vivem em áreas rurais e na periferia dos centros urbanos, por falta de oportunidades de emprego, baixos salários, condições precárias de habitação, educação e saúde, são mais susceptíveis a estarem anêmicas, podendo a prevalência atingir cerca de 50% dos adolescentes (LEAL; OSÓRIO, 2010).

No contexto da realidade brasileira, é importante destacar que o nosso país vem passando por grandes transformações econômicas, sociais e demográficas, particularmente nas quatro últimas décadas, com significativas repercussões nas condições de vida e trabalho da população e consequentemente em sua situação de saúde. Essas transformações acarretaram impacto na diminuição da pobreza e exclusão social e, consequentemente, da fome e escassez de alimentos, com melhoria ao acesso e variedade destes, além da garantia da disponibilidade média de calorias para consumo, embora ainda existam cerca de 16 milhões de brasileiros vivendo na pobreza extrema. A diminuição da fome e da desnutrição veio acompanhada do aumento vertiginoso da obesidade em todas as camadas da população, apontando para um novo cenário de problemas relacionados à alimentação e nutrição (VAZ et al., 2017).

O censo demográfico de 1960, por exemplo, revelava que 55% da População Economicamente Ativa (PEA), portanto sua maioria, dedicavam-se à agricultura, enquanto os restantes 45% se dedicavam aos setores secundário e terciário. Segundo o último censo de 2000, apenas 19% da população estava empregada no campo, ou seja, uma queda de 55% para 19% em quatro décadas. Nesse mesmo período a população empregada pelo setor serviços passou de 27% a 60% enquanto que a dedicada à indústria, depois de uma ascensão de 17 a 29% entre 1960 e

1980, caiu para 21% no censo de 2000.

Evidentemente, essa redistribuição acelerada da PEA do setor agrícola para os setores industriais e de serviços implicou num processo de urbanização também extraordinariamente acelerado. A oferta desta infraestrutura e serviços urbanos não acompanhou a grande demanda, a tal ponto que, por exemplo, em 1980, havia 38,2 milhões de moradores em domicílios urbanos inadequados (neste ano a população total era de 119.002.706 habitantes, sendo 80.921.836 em áreas urbanas.

Oliveira et al. (2010), ao avaliarem os jovens de municípios de Baixo Índice de Desenvolvimento Humano do Nordeste do Brasil, encontraram altas prevalências de anemia (acima de 46%) em adolescentes cujos domicílios apresentavam menor escore de condições de moradia e bens de consumo.

A escolaridade dos responsáveis também pode ser considerada um fator socioeconômico importante na determinação da anemia, tendo em vista que a maior escolaridade repercute numa maior chance de emprego e, consequentemente, de renda que, por sua vez, condiciona um melhor acesso aos alimentos. Especificamente, a escolaridade materna tem contribuído para uma melhor assistência à saúde e nutrição das crianças, além de influenciar na escolha dos alimentos que fazem parte da dieta da adolescente, uma vez que o maior nível de conhecimento formal parece influenciar nas práticas relacionadas aos cuidados com a família como um todo (OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2006).

Na literatura consultada, vários autores mostraram associação desse fator com os níveis de hemoglobina. Osório et al. (2001) e também autores como Neuman et al (2000), estudando a prevalência de anemia em adolescentes, constataram que nenhum dos estratos sociais estava imune ao aparecimento da anemia, sendo a prevalência maior observada à medida que diminuía o nível de escolaridade do chefe da família. Para os casos graves de anemia, a prevalência no estrato de maior escolaridade foi três vezes inferior à encontrada no estrato oposto (7,8% contra 22,2%). Silva (2007) verificou a existência de associação linear entre o aumento dos anos de escolaridade materna com o aumento da média de hemoglobina (NEUMAN et.al., 2000; OSÓRIO et al., 2001; SILVA; GIUGLIANI; AERTS, 2001).

Apesar de a prevalência da anemia ser significativamente maior nos indivíduos de nível socioeconômico mais baixo, os indivíduos do estrato socioeconômico mais privilegiado também apresentam prevalências relativamente altas da anemia. Isso poderia ser atribuído a fatores (por exemplo, fatores culturais que definem os alimentos preferenciais para consumo) que atravessam as condições de classe e atingem os indivíduos independentemente do nível socioeconômico, e que podem prejudicar tanto o consumo dos alimentos ricos em ferro biodisponível quanto o consumo dos alimentos que favorecem a absorção desse mineral (FERREIRA et al., 1998).

Esse paradoxo epidemiológico vigente foi nomeado por Josué de Castro já na década de 1950 como *fome oculta*, mas hoje pode estar no contexto da insegurança alimentar e nutricional situação em que não há garantia de acesso regular e permanente a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente para assegurar o bem-estar do indivíduo (VAZ et al., 2017).

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (2006), a dieta é considerada como um dos fatores modificáveis mais importantes para o risco de Doenças e Agravos Não Transmissíveis (DANT). Uma alimentação inadequada, rica em gorduras, com alimentos altamente refinados e processados, pobre em frutas, legumes e verduras está associada ao aparecimento de diversas doenças como a anemia (LEVY-COSTA et al., 2005).

O estudo de Sichieri, Castro e Moura (2003), mostra que o padrão de consumo alimentar é fortemente influenciado por renda e escolaridade e que a região de moradia é a terceira variável explicativa, associada ao aspecto cultural do consumo. No Nordeste, predomina um padrão tradicional de consumo (feijão e arroz) enquanto no Sudeste, se observa um padrão misto, com a adição de alimentos industrializados e ricos em gorduras e açúcar, principalmente nas classes de maior escolaridade e renda. Jaime et al. (2007) a partir dos dados da Pesquisa Mundial de Saúde (PMS), de 2003, encontraram consumo de frutas e verduras baixo no Brasil como um todo, observando que quanto maior a renda e a escolaridade, maior o consumo destes alimentos. Na zona urbana, o consumo adequado de frutas e verduras é o dobro do que se verifica na zona rural.

Levy-Costa et al. (2005) analisando os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), de 2002/2003, mostram também um padrão transicional de consumo alimentar. Como característica positiva para todas as classes de renda, foi observada um aumento no consumo de proteínas de alto valor biológico; como características negativas, excesso de açúcar e insuficiência de frutas e hortaliças, além do consumo excessivo de gorduras em geral e saturadas. O limite máximo de consumo de açúcar (10% das calorias totais) foi alcançado em todas as classes de renda, sendo o pior desempenho o das classes intermediárias (15%). Para o consumo de gorduras, o limite máximo (30%) foi alcançado a partir da faixa entre 2 e 5 salários mínimos, sendo que para as gorduras saturadas, o desempenho foi pior nas classes mais altas, que ultrapassaram o máximo de 10% destes nutrientes na dieta.

O que vai de encontro com os resultados de Monteiro, Scarfarc e Mondini (2000), onde em sua pesquisa sobre a tendência secular da anemia em adolescentes no município de São Paulo, verificaram que, apesar da melhora do poder aquisitivo da população e do consumo alimentar, a tendência da anemia é crescente, o que reflete fatores associados ao consumo alimentar inadequado que pode ser ocasionado pela falta de conhecimento do seu valor nutritivo, sendo importante destacar que, em geral, as escolhas alimentares sofrem influência de valores socioeconômicos e socioculturais como a imagem corporal, os alimentos consumidos fora de casa, a facilidade do preparo, a influência do grupo e da mídia (BRITO et al., 2003; OLIVEIRA; OSORIO; RAPOSO, 2006).

A bulimia e a anorexia são transtornos alimentares comuns na adolescência que também devem ser levados em consideração, causados pela influência social e pela instabilidade emocional e que podem levar o jovem a carência nutricional (BATISTA FILHO et al., 2008).

A Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) considera o acesso da família ao alimento, percorrendo três dimensões centrais que as famílias em Insegurança Alimentar (IA), podem vivenciar como: IA leve, quando há a incerteza com o abastecimento de alimentos expressa na ideia de preocupações com término dos estoques alimentares domésticos; IA moderada, em que a qualidade alimentar é

inadequada e envolve o não acesso à dieta adequada ou pouca variedade alimentar, e para finalizar o maior nível de gravidade IA grave, que corresponde pela qualidade insuficiente de alimentos desde o relato de ficar sem comer (BATISTA FILHO et al., 2008).

Atrelado ao acesso ao alimento está à condição de IA e nutricional que no Brasil é mais frequente em famílias das regiões Norte e Nordeste das classes sociais D e E, inscritas em programas sociais de transferência de renda, em domicílios com 7 ou mais pessoas, com mulher de raça negra em que o responsável é a mulher ou indivíduo de baixa escolaridade (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Nesse sentido, Santos, Gigante e Dominguez (2010) afirmam que a insegurança alimentar pode estar relacionada não somente à diminuição na quantidade de alimentos, mas também à perda nutritiva. O autor afirma ainda que uma dieta rica em calorias, mas pobre em nutrientes, pode levar tanto ao sobrepeso quanto à deficiência de ferro. No caso da anemia, portanto, a situação de insegurança alimentar pode provocar uma deficiência de ferro em decorrência da restrição alimentar, tanto no que se refere à quantidade como à qualidade dos alimentos (SANTOS; GIGANTE; DOMINGUEZ, 2010).

Segundo Antunes, Sichieri e Salles-Costa (2010), o consumo de cereais, hortaliças, frutas, carnes e ovos é significativamente reduzido entre adolescentes em situação de insegurança alimentar moderada e grave. Os autores constataram que o consumo de doces e gordura era elevado nos adolescentes como indicadores de consumo alimentar e que quanto maior a pontuação de insegurança da família, menor era o consumo de proteínas e ferro pela criança. Outros indicadores decorrentes do baixo poder aquisitivo das famílias como moradia, saneamento, abastecimento de água, tratamento da água de beber e destino do lixo, precários e inadequados, também podem contribuir como fatores de risco para anemia ferropriva, visto que aumentam o surgimento de processos inflamatórios intestinais, hemorragias e infestações parasitárias (ANTUNES; SICHIERI; SALLES-COSTA, 2010).

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios em 2015, foi registrado um aumento de 876 mil domicílios atendidos pela rede geral de

abastecimento de água em relação a 2014, representando um aumento de 1,5%. Esse serviço abarca 58,1 milhões de domicílios, ou 85,4% do total de unidades domiciliares do País. A região sudeste também registrou aumento em 92,2% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015).

No que diz respeito a rede coletora de esgoto, a proporção de domicílios que dispunha de rede coletora de esgoto passou de 63,5%, em 2014 para 65,3% em 2015, o que correspondeu a um incremento de 1,9 milhão de unidades domiciliares que passaram a possuir este serviço, totalizando 44,5 milhões com tal cobertura (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015)

As regiões que tiveram os maiores aumentos na proporção de domicílios ligados à rede coletora de esgoto foram a Centro-Oeste, com incremento de 6,8 pontos percentuais, e a Sul, com 3,2 pontos percentuais. As demais registraram variação de 1,7 Nordeste, 1,4 Norte e 0,9 ponto percentual Sudeste (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015).

As Regiões Norte (22,6%), Nordeste (42,9%), Centro-Oeste (53,2%) e Sul (65,1%), permaneceram com percentuais de domicílios com acesso a este serviço inferiores à média nacional. A Região Sudeste, por sua vez, continuou sendo a de maior cobertura desse serviço, com 88,6% dos domicílios atendidos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015).

Para Pezzi e Tavares (2007) o saneamento básico e educação sanitária são medidas de prevenção para infecções parasitárias. As parasitoses intestinais são doenças cujos agentes etiológicos localizam-se no aparelho digestório humano em alguma fase do seu ciclo evolutivo e acometem qualquer faixa etária, mas principalmente crianças e adultos jovens (FERREIRA et al., 2004).

Jardim-Botelho et al. (2008) apontaram que as parasitoses infantis constituem uma causa importante de morbidade e mortalidade em todo o mundo. Estima-se que o ser humano seja infectado por mais de 100 tipos de parasitas, e estas infecções parasitárias sejam responsáveis por mais de um milhão de mortes por ano. Este mesmo autor enfatiza que em países industrializados, o número de casos de

parasitoses em crianças e adultos jovens tem aumentado muito nos últimos anos, revelando-se como um grave problema de saúde pública mundial.

É grande o número de doenças cujo surgimento está relacionado com o destino inadequado dos dejetos humanos, dentre elas podemos citar: ancilostomíase e teníase, bem como diarreia infecciosa, causada por vírus, bactérias e parasitas (ASSIS et al., 2003). Problemas gastrointestinais que podem acarretar diretamente em quadros de anemia, e isso por que, alguns parasitas intestinais, podem reduzir em até 20% o ferro ingerido na dieta, sendo que a causa orgânica imediata é a deficiência de ferro circulante (CANTOS; DUTRA; KOERICK, 2003), ou seja, é importante compreender que, quanto maior o volume de sangue que os parasitas consomem do indivíduo, maior é a perda de ferro pelo organismo humano. Quando a quantidade de ferro perdida por dia se torna igual à fornecida pela alimentação do doente, a anemia se estabiliza, indicando carga parasitária (LIMA; SANTOS; SOUZA, 2012).

Observa-se, de maneira específica, que as condições para a ocorrência dessa carência estão atreladas às condições sociais e econômicas, características das situações de classe (às quais estão adscritos os indivíduos), seja pelas deficiências qualitativas e quantitativas da dieta, seja pela precariedade de saneamento ambiental, conforme demonstrado no Quadro 2 Isto se sustenta, por um lado, quando se constata que tanto a deficiência de consumo como a de absorção são devidas à inadequação qualitativa e quantitativa da dieta.

Quadro 2 - Fatores de risco associados à anemia

(continua)

| Fatores de Risco | Adolescentes |
|---|---|
| | - Modismo alimentar |
| | - Distúrbios da imagem corporal |
| **Socioeconômicos** | **e** - Baixa condição socioeconômica |
| **Culturais** | - Escolaridade dos responsáveis |
| | - Saneamento básico |
| | - Baixo consumo de ferro-heme |
| **Alimentar** | - Falta de rotina alimentar |
| | -Consumo de *fast food* |
| | - Alto consumo de refrigerantes |

Quadro 2 - Fatores de risco associados à anemia

(conclusão)

| | |
|---|---|
| | - Baixo consumo de frutas e verduras |
| **Assistência à saúde** | - Consulta somente de rotina |
| **Estado nutricional** | - Estirão (crescimento acelerado) |
| **Biológicos** | - Aumento da massa muscular |
| | - Crescimento rápido nas moças, cerca de um ano antes da menarca |
| | -Perdas menstruais (feminino) |
| | - Parasitoses |
| | - Idade do adolescente |
| | - Sexo |

Fonte: Adaptado de Braga e Vitalle (2010); Toloni, Konstantyner e Taddei (2009).

Este fato se refere não apenas à quantidade de ferro ingerida, mas, também, à presença de potenciadores de sua absorção, como a vitamina C e os alimentos de origem animal ou, ao contrário, à presença de inibidores dessa absorção, como os fitatos e outros quelantes de origem vegetal, que podem ser responsáveis pelo estado das reservas marciais. Por outro lado, quando se observa que o fenômeno de espoliação é provocado principalmente por parasitoses intestinais, cuja maior prevalência está na decorrência de deficiências no saneamento ambiental, condição essa típica das áreas habitadas pelas camadas sociais mais baixas (LEAL et al., 2011; LEAL; OSORIO, 2010; OLIVEIRA et al., 2010).

Ou seja, esta é uma carência que atinge em maior grau os indivíduos socialmente vulneráveis e seu combate deve levar em conta mudanças macroeconômicas e estruturais de forma a auxiliar, em primeiro plano, a melhoria das condições de vida dessas famílias e consequentemente a situação de saúde. Para autores Braga e Vitalle (2010) e Toloni, Konstantyner e Taddei, 2009 (2009), vão de acordo ao sugerir que, sem mudanças estruturais nas condições sociais e econômicas, os programas de combate à anemia resolverão apenas parcialmente o problema. É importante mencionar que o Brasil tem alcançado experiências exitosas neste sentido a partir do comprometimento do governo com o combate à pobreza e à insegurança alimentar, mas, apesar disso, as prevalências continuam alarmantes (LEAL et al., 2011).

Os determinantes biológicos também devem ser levados em consideração, até por que a adolescência é um período marcado pelo aumento da necessidade diária de ferro devido à expansão do volume sanguíneo, à perda sanguínea menstrual nas meninas e ao aumento da massa muscular decorrentes do estirão pubertário. Nesse contexto, a presença de outros fatores associados, como a ingestão deficiente em ferro, doenças crônicas, perda menstrual excessiva, sobrepeso, obesidade, desnutrição podem acarretar ferropenia ou anemia ferropriva.

A vertente do consumo alimentar, como já vimos, está constituída por fatores culturais, que definem, através de hábitos, os alimentos preferenciais para o consumo familiar e individual, e, ainda, por fatores econômicos, que estabelecem, em última instância, a capacidade de compra e/ou de produção própria da família, como já discutido anteriormente.

Mas temos que considerar também que o estado de nutrição expressa a disponibilidade e o aproveitamento metabólico de energia e nutrientes em nível de células e tecidos. Trata-se de uma condição delineada por duas grandes vertentes: o consumo de alimentos, por um lado, e a sua utilização biológica, por outro (BATISTA FILHO; RISSIN, 1993).

E o ultimo e não menos importante, a vertente mais apropriada para as ações do setor saúde refere-se ao monitoramento de fatores que dizem respeito ao aproveitamento biológico de energia ou nutrientes.

As doenças crônicas, que cursam com perda sanguínea, neste grupo destacam-se as doenças inflamatórias intestinais, alergia à proteína do leite de vaca, doença celíaca, úlcera péptica, câncer intestinal (mais frequente em adultos) ou até doenças parasitárias comuns em adolescentes com baixa renda socioeconômica. É outro fator a ser considerado uma vez que estes pacientes apresentam risco aumentado de desenvolver ferropenia e consequente anemia, visto que alteram significativamente o padrão fisiológico de aproveitamento dos alimentos, na medida em que, por sua natureza (ação patogênica e duração), podem comprometer, de forma marcante:

a) o consumo alimentar, por redução do apetite, ocorrência de vômitos ou conjugação destes dois efeitos. É um evento comum nas doenças infecciosas;
b) a digestão, por aceleração do trânsito gastrintestinal e alteração do padrão enzimático da digestão. As diarreias tipificam este item;
c) a absorção de nutrientes (digestão incompleta, trânsito acelerado, lesões de mucosa, inversão do fluxo hidroetrolítico), o que pode ser bem ilustrado nos casos de diarreia;
d) as necessidades nutricionais, exageradas por elevação de temperatura, aumento do catabolismo proteico, de vitaminas e minerais. Os processos febris são exemplos bem concretos desta situação.
e) finalmente, as doenças podem contribuir para aumentar as perdas de nutrientes, por via intestinal, urinária ou cutânea (BATISTA FILHO; RISSIN, 1993).

Ainda sobre os determinantes biológicos, Fujimori et al. (2008) observaram que a anemia foi mais frequente nos escolares com idade abaixo dos 12 anos (27,5%), quando comparados com indivíduos de 12 a 14 anos (15,7%), sendo a idade um ponto importante a ser observado, onde o mesmo autor conclui que são necessários novos estudos que avaliem a distribuição da anemia nas diversas faixas etárias e as possíveis causas para a maior vulnerabilidade de determinados grupos.

Brito et al. (2017) encontraram prevalência de 32,2% ao avaliar crianças de 7 a 17 anos de idade, sendo a prevalência de 30,5% em adolescentes no extrato de 10 a 14 anos, onde dos meninos, 34,6% foram diagnosticados com anemia contra 29,3% das meninas, onde vale levar em consideração que nas meninas, a perda menstrual excessiva, sugerida pela presença de coágulos, é definida como volume superior a 80 ml/ mês, podendo estar associada ou não à irregularidade menstrual nos primeiros dois a três anos após a menarca. A constatação de que a ocorrência da anemia é mais elevada em adolescentes do sexo masculino pode ser justificada em parte pela maior necessidade de ferro que indivíduos do sexo masculino apresentam, particularmente pela atividade física mais intensa, já que o ferro é um nutriente essencial na transferência e na formação de estoques de oxigênio para uso durante as contrações musculares e exerce papel essencial na produção oxidativa

de energia celular.

Embora esses resultados sejam concordantes com os encontrados por Ferreira et al. (1998), que identificaram maior ocorrência de anemia no sexo masculino, outras investigações não identificaram diferenças estatísticas significativas na ocorrência da anemia entre os sexos, como no caso de Iuliano, Frutuoso e Gambardella (2004). O autor apesar de não ter encontrado relação significativa quanto ao sexo observou-se associação quanto a maturação sexual, principalmente no que diz respeito ao sexo feminino, ou seja, dos 118 adolescentes analisados 11% se encontravam com anemia, sendo destes 69,2% do sexo feminino e a maioria encontrando-se na fase púbere.

Iuliano, Frutuoso e Gambardella (2004) confirmam a informação após verificar a associação entre o estágio de maturidade sexual e a presença de anemia entre adolescentes de quinta a oitava série de escola particular de São Paulo, onde afirmou a relação entre estágio de maturação sexual e presença de anemia somente para meninas (IULIANO; FRUTOSO; GAMBARDELLA, 2004).).O que reforça a ideia de que mesmo tendo as suas necessidades elevadas, quanto a macro e micronutrientes, compensadas pelo aumento do apetite, nem sempre o adolescente seleciona os alimentos mais adequados à sua nutrição (IULIANO; FRUTOSO; GAMBARDELLA, 2004).

Quanto aos fatores sobrepeso e obesidade, a prevalência entre crianças e adolescentes tem aumentado significativamente e, nestes indivíduos, a ferropenia pode estar relacionada à dieta pobre em micronutrientes e ricas em calorias, à maior necessidade de ferro relacionada ao peso corpóreo, a fatores genéticos e/ou ao sedentarismo (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010).

Nos pacientes desnutridos, além de ingesta inadequada, deve-se considerar como outras possíveis causas da desnutrição as síndromes de má absorção e/ou perdas excessivas e, neste contexto, estes pacientes apresentam achatamento e atrofia das vilosidades intestinais, que comprometem a absorção de micronutrientes (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010).

Outro grupo que merece especial atenção é o composto por adolescentes atletas, nos quais a prevalência de ferropenia varia de 5% a 7,5% além da predisposição ao desenvolvimento da *anemia do esporte*. Esse tipo de anemia parece estar relacionado a diversos fatores, dentre eles à pseudoanemia dilucional, à hemólise mecânica intravascular e à perda de ferro. A pseudoanemia dilucional é causada pela maior expansão do volume plasmático em relação à massa eritrocitária em atletas. Não é considerado um estado patológico e se normaliza dentro de três a cinco dias após o término dos treinos. A hemólise intravascular está relacionada ao trauma mecânico dos eritrócitos nos vasos dos membros inferiores decorrente da corrida extenuante no atletismo. O trato gastrointestinal e urinário também tem sido implicado como fontes de perda sanguínea, especialmente após treinos excessivos que levam a vasoconstrição e consequente isquemia transitória de vasos esplâncnicos e renais. Nesses adolescentes atletas, a alta prevalência de ferropenia sobreposta à anemia relacionada ao esporte acima descrito, predispõe ao aparecimento e ao desenvolvimento de disfunções orgânicas e interfere negativamente no crescimento físico e no rendimento esportivo (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010).

No que diz respeito ao diagnóstico de anemia em função da raça/cor, estudos tem evidenciado diferença de 0,5 a 1 g/dL nos níveis de hemoglobina entre brancos e negros, mesmo depois de controlados possíveis fatores de confusão, como: ingestão e estado nutricional de ferro, nível socioeconômico, idade, comorbidades, entre outros. Para os pesquisadores, ainda não estava claro se essa diferença seria devida a características raciais, fatores genéticos, hemoglobinopatias (como anemia falciforme e talassemias), que são mais prevalentes na população negra, fatores sociais e ambientais ou combinação desses fatores (SPERANDIO et al., 2015).

Algumas hemoglobinopatias são mais prevalentes na população negra e devem ser consideradas nos estudos que busquem respostas para essas diferenças nos níveis de hemoglobina entre as raças, como, por exemplo, a anemia falciforme é a doença hereditária mais prevalente no Brasil (DI NUZZO; FONSECA, 2004).

Sendo assim, alguma dessas hemoglobinopatias (anemia falciforme ou talassemia)

pode explicar os baixos níveis de Hb em negros. Porém, Beutler e West (2005), ao avaliarem o efeito da talassemia e da anemia falciforme sobre a prevalência de anemia entre americanos brancos e negros, verificaram que, ao retirarem da amostra indivíduos com essas hemoglobinopatias, a prevalência de anemia reduziu-se, porém continuou sendo mais elevada nos negros. Os autores concluíram que pode haver outro fator genético responsável por essa diferença, ainda não estudado.

Na PNDS a prevalência de anemia em mulheres em idade fértil foi de quase 30%. Tal prevalência foi quase seis vezes mais elevada entre as negras. Essa diferença também foi registrada para as crianças, sendo a prevalência de anemia também mais elevada em crianças de cor negra.

Essa mesma pesquisa também revelou um dado importante que deve ser considerado nesta discussão. Avaliaram-se as condições de segurança alimentar e os diferentes graus de insegurança alimentar mediante o uso da EBIA validada para a realidade brasileira entre 2003 e 2004. Os resultados ressaltaram que em domicílios onde residiam mulheres negras a prevalência de insegurança alimentar grave é duas vezes superior em relação àqueles onde residiam mulheres brancas. Isso reforça a importância de, nos estudos que buscam avaliar as diferenças entre os níveis de Hb nas diferentes raças, sejam considerados os fatores sociais, pois se sabe da influência de indicadores socioeconômicos sobre a alimentação e, consequentemente, na instalação de doenças como a anemia ferropriva (SPERANDIO et al., 2015).

Onde vale destacar que para se compreender bem o papel do setor saúde, de forma isolada ou como componente de uma proposta integrada de combate aos problemas carenciais, torna-se necessário revisar os conceitos básicos do modelo causal das deficiências nutricionais, integrando elementos fisiopatológicos e suas implicações epidemiológicas (BATISTA FILHO; RISSIN, 1993).

Batista Filho e Rissin (1993) declararam ainda que, para a sua erradicação completa, definitiva e legítima encontra-se na dependência da própria erradicação dos grandes contrastes econômicos e sociais gerados e mantidos pelo processo de produção de bens e distribuição de bens e serviços.

# 4 OBJETIVOS

O estudo em questão destinasse ao cumprimento dos objetivos listados abaixo, de forma a corroborar para a realização do projeto.

## 4.1 OBJETIVO GERAL

Identificar a prevalência de anemia ferropriva e sua associação com os determinantes biológicos e sociais da saúde em adolescentes matriculados em escolas públicas estaduais da RMGV, ES.

## 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar em adolescentes de dez a 14 anos de idade, frequentadores de escolas da rede pública estadual da RMGV, ES:

a) A prevalência de anemia ferropriva;
b) A associação entre anemia ferropriva e determinantes biológicos da saúde;
c) A associação entre anemia ferropriva e determinantes sociais da saúde.

# 5 MÉTODO

Trata-se de estudo observacional, transversal, com base na coleta de dados secundários referentes ao projeto integrado intitulado *Prevalência de excesso de peso e sua associação com os fatores de risco cardiovascular e síndrome metabólica em adolescentes da rede pública estadual de ensino da RMGV, ES*, coordenado pela Profa. Dra. Janine Pereira da Silva.

## 5.1 POPULAÇÃO DO ESTUDO

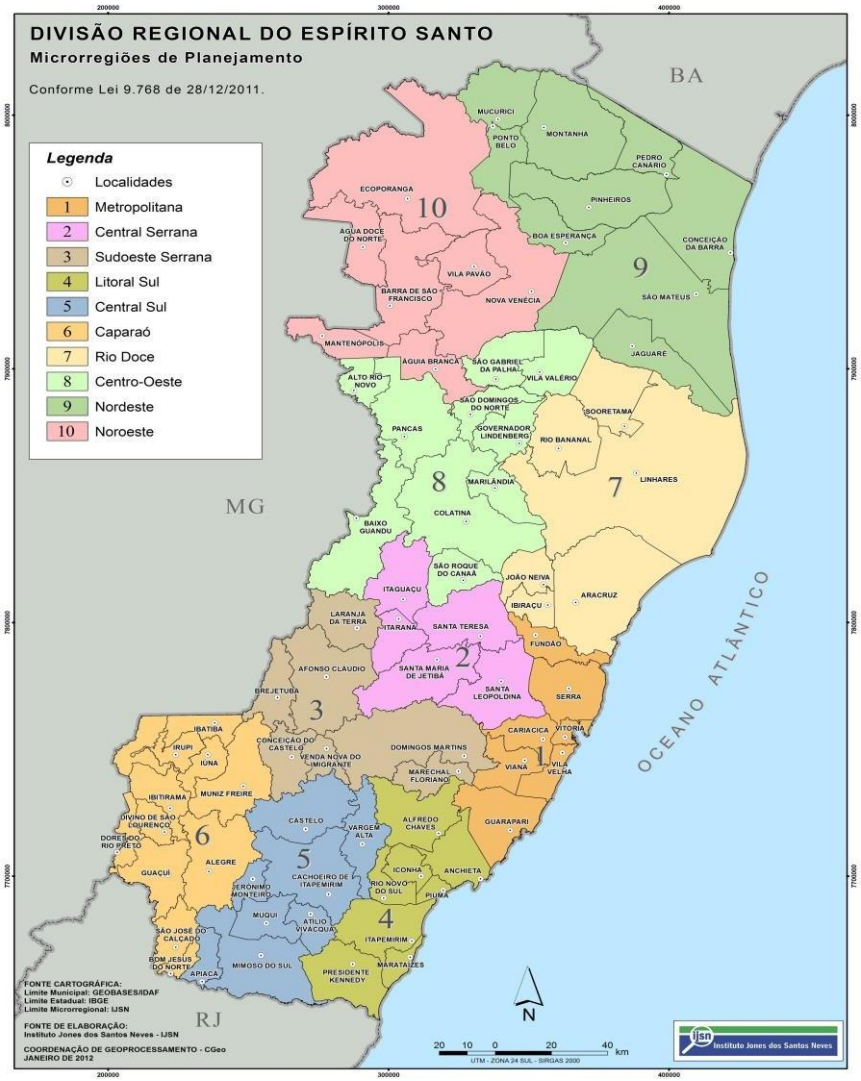
A população estudada foi composta por 698 adolescentes de dez a 14 anos de idade, de ambos os sexos, frequentadores de escolas da rede pública estadual urbana da RMGV, ES, localizadas em áreas urbanas; com dados coletados no período de agosto de 2012 a outubro de 2013 (15 meses).

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

Dividido em 12 Microrregiões de Gestão Administrativa (Figura 2), o Estado do Espirito Santo (ES) possui 78 municípios. A RMGV é formada pelos municípios de Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, Vitória e Vila Velha, e concentra 48,0% da população total do Estado, com taxa de urbanização de 98,3% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017).

Segundo dados da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU), existem 603 instituições que ofertam ensino fundamental (5º ao 9º ano) na RMGV, incluindo escolas de gestão pública estadual (130/21,6%), municipal (327/54,2%) e privadas (146/24,2%). Das 130 escolas da gestão pública estadual, foco desta pesquisa, 93,1% estão localizadas em áreas urbanas, totalizando 27.787 matrículas (ESPÍRITO SANTO, 2010).

Figura 2 - Mapa das Microrregiões de Gestão Administrativa do Espírito Santo (ES)




Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2008).

## 5.3 CÁLCULO AMOSTRAL E SELEÇÃO DE PARTICIPANTES

O cálculo do tamanho de amostra foi realizado para uma amostragem aleatória simples, com a finalidade de estimar a prevalência de crianças de dez a 14 anos de idade com anemia. Foi realizado considerando nível de confiança de 95,0%, uma margem de erro de aproximadamente 3,26%, obtendo-se um tamanho de amostra de 698 adolescentes. O cálculo foi feito a partir da equação proposta por Triola (1999), a saber:

$$n = \left(\frac{Z}{e}\right) \cdot \hat{P} \cdot \left(1 - \hat{P}\right)$$

Z = valor proveniente da tabela de distribuição normal padrão para um nível de confiança de 95% (z = 1,96).

e = margem de erro = 0,0326

$\hat{p}$= proporção a priori, no caso é desconhecida usa-se 0,5.

Assim:

$$n = \left(\frac{1{,}96}{0{,}0326}\right)^2 \cdot 0{,}5 \cdot (1 - 0{,}5) = 699$$

O grupo de adolescentes foi selecionado em dois momentos: primeiramente, foram sorteadas as escolas, considerando os dados do Censo Escolar (SEDU/GEIA/SEE, 2010); por fim, foram sorteadas as classes de alunos participantes a partir da listagem disponibilizada pela direção das escolas selecionadas para o estudo.

## 5.4 CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos adolescentes de dez a 14 anos, frequentadores de escolas urbanas da rede pública estadual da RMGV, ES, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO A) pelos seus pais ou representantes legais, além da assinatura de documento com linguagem especifica de acordo com a idade para que os adolescentes também pudessem consentir com a sua participação; além de indivíduos que realizaram a coleta de sangue. Foram excluídos os adolescentes com deficiência física que impossibilitasse a avaliação antropométrica, além dos adolescentes com diagnóstico de outras formas de anemia.

## 5.5 EXAMES LABORATORIAIS

A coleta de sangue foi realizada no período matutino, na própria escola, por profissionais legalmente habilitados, qualificados e treinados. Para a avaliação laboratorial, utilizaram-se materiais descartáveis, adequadamente identificados e de qualidade reconhecida. Como a coleta de sangue foi destinada a aplicação de análise de dados de uma pesquisa mais ampla, foram colhidos 10 ml de sangue venoso, em membro superior, após jejum informado de 12 horas.

As amostras de sangue foram fracionadas em seus constituintes e acondicionadas, sendo encaminhadas imediatamente ao laboratório da Central Sorológica de Vitória (CSV) para processamento e análise. Para a avaliação da anemia ferropriva, foram analisados os resultados do hemograma, em especifico, a contagem de Hemoglobina (Hb) e Hematocrito (Ht). O equipamento utilizado para análise foi o SYSMEX XT – 1800i, através da metodologia citometria de fluxo fluorescente.

Na literatura, os trabalhos usam diferentes pontos de corte para diagnosticar anemia, o que dificulta a comparação. Não foram encontrados trabalhos que questionem qual é o melhor valor de corte para esse diagnóstico, porém, os parâmetros da OMS são mais frequentemente utilizados nessa faixa etária, sendo este o ponto de corte utilizado neste estudo, conforme descrito no Quadro 3 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

Quadro 3 - Pontos de corte utilizados para o diagnóstico de anemia ferropriva em adolescentes de dez a 14 anos

| **Idade (anos)** | **Ambos os sexos** | |
|---|---|---|
| | **Hb (g/dl)** | **Ht (%)** |
| 10 a 11 | <11,5 | <34 |
| 12 a 14 | <12 | <36 |

Fonte: Adaptada pela autora, extraído de World Health Organization (2011).

## 5.6 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

Para aferição da estatura, foi utilizado o estadiômetro móvel, da marca Altura exata®, com extensão máxima de 214 cm e precisão de 0,2 cm. O peso corporal foi aferido através da balança portátil digital, da marca Tanita®, que possui capacidade máxima de 150kg e graduação de 0,1kg. Os procedimentos descritos foram realizados conforme recomendações da OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

A partir das medidas de peso e estatura, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) aplicando-se a equação: IMC = Peso (kg) / Estatura (m)². Para classificação do estado nutricional, foi utilizado o IMC para idade (IMC/I), em escore Z, considerando os seguintes pontos de corte: magreza acentuada (< escore z -3); magreza (> escore z -3 e < escore z -2); eutrofia (> escore z -2 e < escore z +1); sobrepeso (>escore z +1 e < escore z +2); obesidade (> escore z +2 e < escore z +3); obesidade grave (> escore z + 3). O índice estatura para idade (E/I) foi definido como muito baixa estatura para idade (< escore z -3); baixa estatura para idade (> escore z -3 e < escore z -2); e estatura adequada para idade (> escore z -2) (ONIS, 2007). Afim de identificar o escore do IMC/I e E/I, foi utilizado o *software* WHO AnthroPlus versão 1.0.3 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009).

## 5.7 DADOS SOCIOECONÔMICOS

Os dados socioeconômicos foram obtidos considerando o Critério Padrão de Classificação Econômica (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012) através de um sistema de pontuação associado à capacidade de consumo de um domicílio e pontos de corte para segmentação em classes. A posse de bens e serviços (automóveis, televisão em cores, rádio, banheiros, máquina de lavar roupa, geladeira, freezer, vídeo cassete ou DVD e empregada doméstica) e o nível de instrução do chefe de família (analfabeto ou até 3ª série fundamental, 4ª série fundamental, fundamental completo, médio completo, e

superior completo) foram parâmetros considerados para definição da classe socioeconômica de acordo com as categorias A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E.

## 5.8 CLASSIFICAÇÃO DE COR/RAÇA

Para a classificação de cor ou raça[1] foi adotado o sistema proposto pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008) que emprega cinco categorias, a saber: branca, preta, amarela, parda ou indígena, de cunho auto declarativo.

## 5.9 MATURAÇÃO SEXUAL

Por questões éticas e de infraestrutura das escolas, não foi possível avaliar os estágios puberais de Tanner (1962) por meio de exame clínico. Desta forma, um avaliador do mesmo sexo do avaliado apresentava fotogramas específicos (ANEXO B) dos diferentes estágios puberais, quais sejam: pré-púbere (estádio 1), púbere (estádio 2 e 3) e pós-púbere (estádio 4 e 5). O adolescente indicava o seu estágio puberal e o avaliador procedia ao registro em instrumento padronizado.

## 5.10 COLETA DE DADOS

As avaliações foram realizadas na própria escola, no período vespertino, exceto a coleta de sangue (matutino). Os diretores das escolas, adolescentes e seus pais ou

[1] O conceito de raça, deixou de existir a partir da metade do séc. XX. O termo etnia surgiu como alternativa para a lacuna que foi deixada. “Uma etnia é um conjunto de indivíduos que, histórica ou mitologicamente, têm um ancestral comum; têm uma língua em comum, uma mesma religião ou cosmovisão; uma mesma cultura e moram geograficamente num mesmo território.” No entanto raça como uma construção sócio-política continua existindo, pois, o conceito etnia não preenche as lacunas que o possível banimento do termo raça deixou. O IBGE utiliza o termo “Cor ou Raça” com o significado de característica declarada pelas pessoas de acordo com as seguintes opções: branca, preta, amarela, parda ou indígena. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018).

representantes legais foram esclarecidos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, método, benefícios previstos e potenciais riscos.

Em cada escola, os estudantes selecionados foram direcionados a uma sala de aula e orientados quanto ao preenchimento do instrumento de avaliação. Este instrumento contemplou os seguintes dados: identificação do adolescente, antropométricos (peso e estatura), grau de maturação sexual, consumo alimentar e dados socioeconômicos.

## 5.11 FIDELIDADE DA COLETA E ARMAZENAMENTO DOS DADOS

No que diz respeito a coleta e armazenamento dos dados, os mesmos foram coletados em formulário próprio, em papel, e duplamente digitados no software Microsoft Office Excel 2007, tendo sido o grupo de pesquisa NUPENSH responsável pela coleta.

## 5.12 PESQUISADORES

Os dados foram coletados por pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Nutrição e Saúde Humana (NUPENSH) da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (EMESCAM), capacitados e aptos a executarem todas as etapas do estudo, sempre coordenados pela Profa. Dra. Janine Pereira da Silva que participou de todas as etapas da coleta.

O NUPENSH é formado por pesquisadores das diferentes áreas da saúde (medicina, nutrição, enfermagem e farmácia), contemplados com bolsas de distintas Agências de fomento à pesquisa (FAPES, FACITEC, CNPq e CAPES). O Grupo está vinculado às linhas de pesquisa em nutrição, desenvolvidas no Centro de Pesquisa da EMESCAM.

## 5.13 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados no *software* SPSS versão 23. As variáveis qualitativas foram organizadas por meio de frequências e percentuais, já as quantitativas foram resumidas com o uso de medidas como média e desvio padrão. A normalidade da distribuição das variáveis foi avaliada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*.

Para estudo de associações entre variáveis qualitativas utilizou-se o teste qui-quadrado de *Pearson*, já para as comparações de variáveis quantitativas na presença de anemia foram realizadas pelo teste *t de Student*. O nível de significância considerado foi de 5%, ou seja, a significância foi considerada quando o valor de *p* foi menor que 0,05.

## 5.14 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo está de acordo com a Resolução CNS n 196/96 (BRASIL, 2013), visto que o projeto de pesquisa inicial foi aprovado antes da atualização desta resolução, em consonância com CNS n 466/2012 (BRASIL, 2013) tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória – Vitória/ES (41/2012) (ANEXO C).

# 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 698 adolescentes de 13 escolas urbanas da rede pública estadual da RMGV, ES, Brasil, na faixa etária de dez a 14 anos, a média de idade da amostra foi de 13,0± (0,9 anos) com predomínio do sexo feminino (59,1%), assim como da cor/raça parda (41,3%), estádio pós-púbere (53,2%) e classe socioeconômica C (59,2%).

A prevalência de anemia ferropriva foi de 5,9%, de acordo com critérios propostos pela OMS. Para mensurar a magnitude da anemia ferropriva como um problema de saúde pública, considera-se o problema como: *Leve* se a prevalência se situa na faixa de 5,0 a 19,9%, *Moderado* de 20,0 a 39,9%, e *Grave* quando maior ou igual a 40%. Portanto, os resultados encontrados nesta população podem ser classificados na categoria *Leve* (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001).

No Brasil, não há estudos abrangentes envolvendo a prevalência de anemia. Os dados que se tem acesso são regionais e acabam, algumas vezes, refletindo diferentes situações. Heijblom e Santos (2007) avaliaram 424 alunos de seis a 11 anos, de escolas públicas da Região Norte de Brasília. Os objetivos foram avaliar a prevalência de anemia e comparar o resultado obtido em 2004 com aquele de estudo similar realizado na mesma área em 1998. A hemoglobina (Hb) foi determinada em amostra de sangue digital, usando Hemocue®, utilizando os pontos de corte com base na OMS. A prevalência de anemia foi de 11,9% (Hb<11,5g/ dL) e de 21,5% (Hb<12,0g/dL) em 1998 e 2004, respectivamente. A prevalência de anemia aumentou entre os inquéritos, mas não houve diferença estatisticamente significativa (p = 0,90) (HEIJBLOM; SANTOS, 2007).

Valores discrepantes de prevalência podem ser justificados pelo tamanho da amostra, pelo ponto de corte utilizado que foi muito heterogêneo, assim como o método de análise, onde cabe ressaltar que, na literatura, os trabalhos usam diferentes critérios o que dificulta a comparação (MIRANDA et al., 2003).

Estudo realizado por Silva (2003) constatou precisão e acurácia elevadas para o Hemocue®, apresentando coeficiente de concordância de 0,99 quando comparado ao método laboratorial, considerado referência para a dosagem de hemoglobina sérica. Porém, ao avaliar a confiabilidade do aparelho, definida como a reprodutibilidade do método em diferentes períodos de tempo e em mão direita e esquerda, foram encontradas variações amplas intra-indivíduos, necessitando-se de investigações que discutam se tal variação pode levar a subestimação do número de indivíduos anêmicos e a pequenos vieses na estimativa da prevalência de anemia (SILVA et al., 2003).

Em Balneário Camboriú (SC), avaliou-se escolas municipais, de 5ª a 8ª série, com 327 adolescentes de 12 e 13 anos de idade, de classe econômica D, no que diz respeito a prevalência de anemia ferropriva, através da dosagem de hemoglobina determinada pelo Hemocue®, utilizando-se os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (1998), onde encontrou prevalência de 33,0% (MIRANDA et al., 2003).

É importante frisar que a deficiência traz importantes consequências para o organismo, sendo considerado como problema nutricional de maior impacto quer em relação ao desenvolvimento psicossocial como, também, em relação ao desenvolvimento motor e cognitivo, em função dos comprometimentos de processos fisiológicos relacionados à produção de hemoglobina e consequente transporte de oxigênio ao cérebro, alterando a neurotransmissão e mielinização (MACHADO; LEONE; SCARFARC, 2011).

Szarfarc (2010) refere que, a deficiência de ferro traz implicações não somente para o desenvolvimento pessoal, mas também para as nações em desenvolvimento onde a prevalência da anemia é sempre elevada. Isso se deve ao fato de que as sequelas resultantes dessa deficiência são irreversíveis, mesmo na presença de tratamento adequado. Assim, a longo prazo, ela acarreta um custo adicional à economia brasileira em tratamentos, perda de produtividade associada a baixa capacidade de trabalho aeróbico, principalmente para populações em que apresentam uma expressiva proporção de sua produção econômica baseada em mão-de-obra e trabalho físico, além de baixos rendimentos escolares (SZARFARC, 210).

Szarfarc (2010) mostra que não pode ser desprezado o custo indireto da deficiência de ferro na infância e sobre a produtividade durante a vida adulta. Eles enfatizam a importância da intervenção para o controle dessa morbidade incluindo a fortificação de alimentos habituais na alimentação da população alvo, como a suplementação medicamentosa, se efetivamente implantadas, constituem um investimento pequeno (inferior a 0,3% do PIB de países em desenvolvimento).

No que diz respeito ao gênero, houve associação significante entre anemia ferropriva e o sexo feminino (p = 0,032), conforme demonstrado na Tabela 1 e isso pode estar associado às perdas sanguíneas que acontecem com o ciclo menstrual. Na fisiologia deste ciclo, há uma grande participação dos estímulos ambientais, emoção, estresse e nutrição. A partir destes haverá estimulação dos ovários e endométrio, que quando não ocorre a fecundação, degenera e constitui o ciclo menstrual. A população feminina possui naturalmente uma maior suscetibilidade a anemia por carência de ferro em razão desta perda sanguínea, principalmente quando há fluxo excessivo, mas também pela baixa ingestão deste nutriente ou ainda por deficiência na sua absorção (FUJIMORI; SZARFARC; OLIVEIRA, 1996).

**Tabela 1** – Associação entre anemia ferropriva e as variáveis sociais e biológicas em adolescentes de dez a 14 anos de idade da RMGV, ES, no período de agosto de 2012 a outubro de 2013 (n = 698)

| | | Com anemia | | Sem anemia | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Características | | Frequência (n) | Porcentagem (%) | Frequência (n) | Porcentagem (%) | p |
| Sexo | Masculino | 10 | 24,4 | 275 | 41,9 | 0,032 |
| | Feminino | 31 | 75,6 | 382 | 58,1 | |
| Raça | Branca | 8 | 19,5 | 196 | 29,8 | 0,326 |
| | Parda | 18 | 43,9 | 271 | 41,2 | |
| | Preta | 15 | 36,6 | 190 | 28,9 | |
| Nível sócio econômico | A | 0 | 0,0 | 7 | 1,1 | 0,907 |
| | B | 14 | 34,1 | 221 | 33,6 | |
| | C | 25 | 61,0 | 389 | 59,2 | |
| | D | 2 | 4,9 | 40 | 6,1 | |
| Estadiamento puberal | Pré-púbere | 1 | 2,4 | 25 | 3,8 | 0,140 |
| | Púbere | 12 | 29,3 | 288 | 43,8 | |
| | Pós-púbere | 28 | 68,3 | 344 | 52,4 | |

Fonte: Elaborada pela autora.

É importante considerar que durante a adolescência a demanda de ferro é especialmente elevada, pois o crescimento corporal acelerado que ocorre no início desse período impõe maior necessidade do mineral, tanto para a produção de hemoglobina quanto para o desenvolvimento biológico. Assim, sendo a maior frequência de anemia ferropriva observada nas meninas, poderia ser explicada também, pela ocorrência do estirão do crescimento nesta fase (FUJIMORI; SZARFARC; OLIVEIRA, 1996).

Onde devemos levar em consideração também que após a menarca, há também mudanças no comportamento alimentar, que irão alterar a composição da dieta, o tamanho das refeições e o apetite e isto interfere na ingestão de micronutrientes específicos, como o ferro. As preferências alimentares durante este período são por alimentos mais calóricos, como doces, *fast foods*, industrializados, biscoitos e refrigerantes, enquanto que o consumo de alimentos ricos em micronutrientes como hortaliças e frutas diminui neste período, e isso reflete nas baixas concentrações de nutrientes como o ferro nestas mulheres em idade fértil (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010).

SANTOS et al (2012) ao avaliar 255 adolescentes entre 10 e 20 anos de idade encontrou prevalência de anemia ferropriva de 14,5% (37 adolescentes), sendo destes 64,46% pertenciam ao sexo masculino e 35,14% ao feminino. Segundo os autores esta diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,060$). Onde afirmaram que a diferença entre ambos os sexos se registra pela quadruplicação da massa muscular no sexo masculino e a duplicação no sexo feminino, sendo que ocorre ainda uma produção maior no nível de hemoglobina e aumento de glóbulos vermelhos provocados por estímulo da medula óssea e ativação da anidrase carbônica, diretamente exercido pela testosterona (SANTOS et al., 2012).

O que corrobora com os achados de Garcia, Gambardella e Frutuoso (2003) onde em um estudo retrospectivo realizado a partir de revisão de 130 prontuários de adolescentes atendidos no Centro de Atendimento e Apoio ao Adolescente (CCAA) da Escola Paulista de Medicina (EPM), com idade variando entre dez a 14 anos de idade, encontrou 7% de anemia, resultado semelhante ao da atual pesquisa, sendo

9,3% nos meninos e 5,6% nas meninas, sem diferença estatisticamente significativa (FRUTUOSO; VIGANTZKY; GAMBARDELELLA, 2003).

Iuliano, Frutuoso e Gambardella (2004) após análise da prevalência de anemia ferropriva em adolescentes de quinta a oitava séria, através da coleta do hemograma por punção digital, com pontos de corte estipulados pela OMS, onde dos 118 avaliados encontrou-se prevalência de 11,0%, sendo destes 69,2% do sexo feminino sem diferença significativa (IULIANO; FRUTOSO; GAMBARDELLA, 2004).)

Borges, Silva e Oliveira (2015) afirmam que a ocorrência de anemia ferropriva em adolescentes justificasse também pelo aumento da capacidade respiratória, característicos da puberdade, bem como pelas influências que caracterizam sua alimentação, regrada por modismos e aspectos de beleza magra, ditados pela mídia, amigos e familiares. Soma-se ainda a instabilidade emocional característica do período, parte da chamada síndrome da adolescência normal, além do desejo obsessivo de emagrecer, instabilidade geral no estilo de vida e circunstâncias sociais. Tais fatores contribuem para ratificar a maior prevalência de anemia ferropriva em mulheres, principalmente adolescentes, fato observado nesta pesquisa.

Não foi encontrado associação significativa entre a variável raça/cor e anemia ferropriva (p = 0,326). Esses dados discordam do encontrado por Dallman et al. (1997) que ao avaliarem crianças e adolescentes (1.718 brancos e 741 negros) saudáveis de ambos os sexos, com idade entre cinco e 14 anos, de classe média, encontraram diferença nos níveis de hemoglobina de 0,5 g/dL entre os grupos. Os autores mostraram que a prevalência de anemia ferropriva nos adolescentes de cor preta é maior (p=0,001).

A literatura traz que se têm evidenciado diferença de 0,5 a 1 g/dL nos níveis de hemoglobina entre brancos e negros, mesmo depois de controlados possíveis fatores de confusão, como: ingestão e estado nutricional de ferro, nível socioeconômico, idade, comorbidades, entre outros. Para os pesquisadores, ainda não estava claro se essa diferença seria devida a características raciais, fatores genéticos, hemoglobinopatias (como anemia falciforme e talassemias), que são mais

prevalentes na população negra, fatores sociais e ambientais ou combinação desses fatores (SPERANDIO et al., 2015).

Sendo assim, algumas dessas hemoglobinopatias (anemia falciforme ou talassemia) poderiam explicar os baixos níveis de hemoglobina em negros. Porém, Beutler e West (2005), ao avaliarem o efeito da talassemia e da anemia falciforme sobre a prevalência de anemia entre americanos brancos e negros, verificaram que, ao retirarem da amostra indivíduos com essas hemoglobinopatias, a prevalência de anemia reduziu-se, porém continuou sendo mais elevada nos negros.

Na PNDS, ao avaliaram as condições de segurança alimentar e os diferentes graus de insegurança alimentar mediante o uso da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), validada para a realidade brasileira entre 2003 e 2004. Os resultados ressaltaram que em domicílios onde residiam mulheres negras a prevalência de insegurança alimentar grave é duas vezes superior em relação àqueles onde residiam mulheres brancas. Isso reforça a importância de, nos estudos que buscam avaliar as diferenças entre os níveis de hemoglobina nas diferentes raças, sejam considerados os fatores sociais, pois se sabe da influência de indicadores socioeconômicos sobre a alimentação e, consequentemente, na instalação de doenças como a anemia ferropriva (BRASIL, 2012).

Garcia, Gambardella e Frutuoso (2003) conclui que no contexto da anemia ferropriva, a resposta biológica será o resultado final frente a variáveis socioambientais que interferem no nível orgânico, ou seja, as condições para a ocorrência da anemia encontram-se atreladas às condições sociais e econômicas de classe, onde destacam-se fatores como acesso a bens, habitação, saneamento, escolaridade e alimentação.

No que diz respeito a classe econômica, no presente estudo, encontramos o predomínio da classe econômica C (59,2%), onde não foi observado significância no que diz respeito ao diagnóstico da anemia ferropriva (p=0,907). A não ocorrência de associação significativa com a anemia ferropriva, provavelmente, se deu, pela composição socioeconômica homogênea da população estudada (BRITO et al., 2003).

O que corrobora com a última pesquisa nacional que concluiu que não foi encontrado associação estatisticamente significante com classificação econômica, onde estudos disponíveis na literatura sugerem que famílias de menor nível socioeconômico estão sujeitas a maior risco de desenvolver anemia, embora populações de extratos sócio econômicos mais elevados não sejam imunes ao problema. (BRASIL, 2009).

Borges et al. (2009) afirmam que os fatores econômicos podem influenciar a ocorrência da anemia de diversas maneiras, em especial pelo papel que exercem sobre a possibilidade de aquisição e utilização de bens e serviços essenciais à manutenção do estado de saúde. Apesar desses autores terem identificado prevalência da anemia significativamente maior nos indivíduos de nível socioeconômico mais baixo, os indivíduos do estrato socioeconômico mais privilegiado também apresentam prevalências relativamente altas da anemia. Isso poderia ser atribuído a fatores (por exemplo, fatores culturais que definem os alimentos preferenciais para consumo) que atravessam as condições de classe e atingem os indivíduos independentemente do nível socioeconômico, e que podem prejudicar tanto o consumo dos alimentos ricos em ferro biodisponível quanto o consumo dos alimentos que favorecem a absorção desse mineral.

MARIATH et al. (2006), no entanto afirmam que as elevadas prevalências de anemia têm ligação com o nível socioeconômico da população, começando com o que se refere à quantidade e a qualidade dos alimentos – em especial do consumo de alimentos fontes de ferro heme, como as carnes, o acesso aos serviços de saúde e a qualidade da moradia e saneamento. A escassez e a má distribuição desses serviços determinam práticas alimentares inadequadas, infestações parasitárias frequentes, que estão, por fim, associadas ao baixo poder aquisitivo da população.

Temos então que os hábitos alimentares saudáveis são extremamente necessários nesse estágio de vida e são produzidos desde a mais tenra idade, dentro do contexto familiar em que se vive, da cultura social, dos fatores socioeconômicos, nas diferenças de renda, das condições de saneamento básico, localização demográfica, raça, cor, religião, origem espacial geográfica, dentre outras. Existem estudos demonstrando a inadequação alimentar entre adolescentes, com baixo consumo de

hortaliça, frutas além de inadequado consumo de cálcio e ferro (COUTINHO et al., 2007) e alto consumo de gorduras, refrigerantes e chocolates (DECKER; STRACK; GIOVANONI, 2013; QUEIROZ, 2007).

ALLEO (2013), avaliou o consumo alimentar, através do recordatório de frequência alimentar, de crianças, adolescentes e gestantes atendidos em Unidades Básicas de Saúde de Santa Isabel (SP) e encontrou que a população estudada acompanha as recomendações do guia alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2009) quanto ao consumo de arroz e feijão diariamente. Onde para outras orientações, à prática alimentar das famílias mostrou-se abaixo do recomendado, principalmente no que diz respeito as frutas, legumes, verduras e alimentos de origem animal (ALLEO, 2013).

CLARO, BERTAZZI e BANDONI (2007) analisaram a influência da renda e preços dos alimentos em relação à participação de frutas, legumes e verduras no consumo alimentar das famílias. Os dados utilizados tiveram como base a Pesquisa de Orçamentos Familiares da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas de 1998/99, no Município de São Paulo. Concluíram que uma redução no preço de frutas, legumes, verduras e carnes, passível de ser obtida por meio de políticas públicas, poderia aumentar a participação desses alimentos na dieta das famílias do município de São Paulo. O mesmo possivelmente poderia acontecer com a população da Região Metropolitana da Grande Vitória, visto que a maior parte da população estudada se encontra na classe C.

O estadiamento puberal não foi estatisticamente significativo em relação a prevalência de anemia ferropriva (p=0,140). Onde vale ressaltar que a avaliação da maturação sexual, baseada nos caracteres sexuais secundários, ainda que apresentando dificuldades para sua realização devido a fatores culturais, necessidade de local apropriada e profissional capacitado, é o método mais utilizado em estudos populacionais (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2002).

Tal metodologia empregada se justifica pelo fato de que a puberdade, fase que corresponde ao período que vai desde o aparecimento dos caracteres sexuais

secundários e início da aceleração de crescimento até o indivíduo atingir o desenvolvimento físico completo, como o desenvolvimento das mamas, dos pelos pubianos e a maturidade da genitália, ocorrem algum tempo após as primeiras modificações hormonais. No entanto, a época de início e a velocidade destas alterações são altamente variáveis entre os indivíduos em ambos os sexos e em qualquer grupo populacional, apesar de os eventos ocorrerem numa sequência previsível. Consequentemente, o emprego isolado da idade cronológica como faixa de demarcação não constitui um índice de desenvolvimento, podendo englobar indivíduos ainda não adolescentes e outros que já o são (MARIATH et al., 2006).

A mesma metodologia foi utilizada por Santos et al (2012), onde analisou 255 adolescentes de dez a 20 anos de idade através da coleta de dados via prontuários, sendo destes 162 (63,5%) do grupo de jovens que estavam no estirão pubertário e 93 (36,5%) pertenciam ao grupo dos que estavam fora do estirão, onde 37 foram classificados com anemia ferropriva, sendo esta maior entre os adolescentes mais jovens diminuindo à medida entre os mais velhos. Na primeira faixa de idade (dez a 13 anos) encontrou-se 20 ferro deficientes (16,8%), diminuindo para 14 (13,9%) na segunda (13 a 16 anos) e para 3 (8,6%) na terceira (16 a 20 anos), porém estas diferenças não foram estatisticamente significativas (p = 0,464) (SANTOS et al, 2012).

O que corrobora com os achados de Mariath et al. (2006) após análise de adolescentes entre dez e 14 anos de idade de escolas municipais de Balneário de Camboriú.

Nos rapazes, em especifico, apesar de não se conhecer muito a respeito da prevalência de anemia por deficiência de ferro entre adolescentes deste grupo, alguns trabalhos mostram que a baixa prevalência entre os rapazes, em fase pubertária, pode ser explicada pelo aumento fisiológico da concentração de hemoglobina, causado pela maturação sexual, assim como pela diminuição das necessidades depois de completado o estirão pubertário (SILVA et al., 2007).

Iuliano, Frutuoso e Gambardella (2004), entretanto, observou entre os adolescentes de quinta a oitava série, com idade média de 12,2 ±1,13 anos para indivíduos do

sexo feminino e 12,0 ±1,18 do masculino, de uma escola particular de São Paulo, que 11,0% dos adolescentes apresentavam anemia. Este estudo apontou maior prevalência de anemia nos estágios de maturação sexual caracterizados por mudanças pubertárias mais intensas, sugerindo a influência da puberdade no surgimento da patologia (p=0,042).

Os autores Klinger et al. (2013) afirmam que a demanda de ferro é elevada, pois o crescimento corporal acelerado que ocorre no início desse período impõe maior necessidade do mineral, tanto para a produção de hemoglobina quanto para o aumento da massa muscular. Assim, sendo a maior frequência de anemia observada em adolescentes poderia ser explicada pela ocorrência do estirão do crescimento nesta fase, afinal é nesta fase, que o indivíduo apresenta grande crescimento físico, ganhando em torno de 50% de seu peso e 20% de sua estatura final, completando a sua maturação sexual e seu acréscimo mineral ósseo.

Garcia, Gambardella e Frutuoso (2003), avaliaram a prevalência de anemia ferropriva em 130 adolescentes de dez a 14 anos de idade, sendo 7,7% destes diagnosticados com anemia ferropriva, onde observaram relação estatisticamente significativa com a maturação sexual (p<0,05).

Iuliano, Frutuoso e Gambardella (2004) encontraram resultados semelhantes ao avaliarem 118 adolescentes de quinta a oitava série de uma escola particular de São Paulo, com prevalência de anemia de ferropriva de 11,0%. Observou-se associação entre estágio de maturação sexual e presença de anemia somente para meninas (p=0,027), onde ressalta-se que o pico do crescimento pubertário nas moças ocorre, aproximadamente, um ano antes da menarca podendo, o crescimento rápido, ser causa de anemia (ANTTILA; SIIMES, 1996; CAMERON, 1993).

Na avaliação nutricional identificou-se magreza, eutrofia, sobrepeso e obesidade e 100% de adequação para estatura adequada e na avaliação do estado nutricional 75,6% apontam para escolares eutróficos. Contudo não houve associação significativa entre o diagnóstico nutricional e anemia ferropriva, conforme demonstrado na Tabela 2. O mesmo acontece quando analisamos os resultados de

anemia ferropriva de acordo com os indices de obesidade associado ao gênero, onde obtemos para moças (p = 0,428) e rapazes (p = 0,503).

Tabela 2 - Associação entre anemia ferropriva e o estado nutricional de adolescentes de dez a 14 anos de idade da RMGV, ES, no período de agosto de 2012 a outubro de 2013 (n = 698)

| | Com anemia | | Sem anemia | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Contagem | % | Contagem | % | p |
| **Índice E/I[1]** | | | | | |
| MBE[2] | 0 | 0,0 | 2 | 0,3 | 0,640 |
| BE[3] | 0 | 0,0 | 12 | 1,8 | |
| EA[4] | 41 | 100,0 | 643 | 97,9 | |
| **Índice IMC[5]** | | | | | |
| Magreza acentuada | 0 | 0,0 | 2 | 0,3 | |
| Magreza | 0 | 0,0 | 13 | 2,0 | |
| Eutrofia | 31 | 75,6 | 452 | 68,8 | 0,489 |
| Sobrepeso | 6 | 14,6 | 128 | 19,5 | |
| Obesidade | 3 | 7,3 | 59 | 9,0 | |
| Obesidade grave | 1 | 2,4 | 3 | 0,5 | |

[1]E/I: índice de estatura para idade. [2]MBE muito baixa estatura. [3]BE baixa estatura. [4]EA estatura adequada. [5]IMC: índice de massa corporal.

Fonte: Elaborada pela autora.

No que diz respeito a avaliação antropométrica, seja ela individual ou em grupos, é importante medida de cuidados de avaliação de estado nutricional de rotina, pois além de ser um dos indicadores de saúde, por apresentar praticidade em sua execução, baixo custo, ter boa precisão e não ser invasivo, é universalmente aplicável para determinar o estado nutricional. Sua aplicação em comunidades se constitui em instrumento epidemiológico, pois fornece uma estimativa da prevalência e gravidade das alterações nutricionais (CAMILLO et al., 2008).

Os primeiros estudos epidemiológicos demonstrando a maior proporção de deficiência de ferro entre indivíduos com obesidade surgiram na década de 1960. Ao avaliar 355 adolescentes de 11 a 19 anos de idade, Wenzel, Stults e Mayer (1962) verificaram que o nível sérico de ferro dos jovens obesos era significativamente inferior ao dos eutrófi cos, resultado também verificado por Seltzer e Mayer (1963) em um grupo de 321 jovens de 11 a 21 anos de idade. Mais recentemente, Nead et

al. (2004) constataram que crianças e adolescentes americanos com sobrepeso e obesidade apresentavam o dobro de chance de ter anemia por deficiência de ferro (OR=2,0 IC95%:1,2-3,5 e OR=2,3 IC95%:1,4-3,9, respectivamente), e que a prevalência de anemia aumentava à medida que o Índice de Massa Corporal (IMC) se elevava da faixa normal (2,1%) para sobrepeso (5,3%) e obesidade (5,5%) (p=0,002) (BAGNI;. VEIGA, 2011).

Durante muito tempo, a dieta desequilibrada foi única hipótese aventada para explicar a relação entre anemia e obesidade, mas no início da década de 2000, com a descoberta da hepcidina, a discussão acerca dessa relação começou a tomar novos rumos. A hepcidina é uma pequena proteína de 25 aminoácidos sintetizada principalmente nos hepatócitos e inicialmente caracterizada por apresentar atividade antimicrobiana (KRAUSE et al., 2000).

Ao entrar na circulação, a hepcidina regula, negativamente, a saída de ferro das células, (FLEMING, 2008). A hepcidina age ligando-se à ferroportina, que é a proteína transmembrana encarregada de exportar ferro das células. Essa ligação faz com que a ferroportina seja internalizada nos lisossomos citoplasmáticos e degradada. Consequentemente, com a perda dessa proteína na superfície da membrana celular, o ferro degradado acumula-se nessas células, enquanto a concentração de ferro circulante se reduz (FLEMING, 2008; KRAUSE et al., 2000). Além disso, a retenção do ferro nos enterócitos leva à redução no aproveitamento do ferro dietético pelas células da membrana apical (FLEMING, 2008), potencializando ainda mais o efeito sobre a concentração de ferro circulante. Sua produção também é aumentada durante infecções e inflamações, causando a diminuição no nível de ferro sérico e a instalação do fenômeno conhecido como *Anemia da Inflamação*, um mecanismo do hospedeiro para limitar a disponibilidade de ferro para micro-organismos invasores (KRAUSE et al., 2000). Citocinas infl amatórias favorecem esse aumento da produção de hepcidina (FLEMING, 2008), sendo a principal delas a Interleucina-6 (IL-6) (KRAUSE et al., 2000). Uma vez que a obesidade está associada com o aumento da atividade infl amatória no tecido adiposo, com particular aumento na produção de IL-6 (KRAUSE et al., 2000; FLEMING, 2008), é possível que a adiposidade em excesso possa predispor ao aparecimento da *Anemia da Inflamação* (KRAUSE et al., 2000).

O que vai de encontro com os achados de Garanito, Pitta e Carneiro (2010) que explicam que independente do estado nutricional, se eutrófico, sobrepeso ou obeso, a ferropenia pode estar presente. Em seu estudo verificou que à medida que aumenta o índice de massa corporal os valores da concentração de ferro diminuem, onde os autores afirmam que à medida que o desenvolvimento socioeconômico de uma sociedade aumenta, o acesso aos alimentos, informações, serviços, ações de saúde e outros condicionantes, também melhora. No entanto, pode observar-se a ocorrência simultânea e um crescimento de dois problemas de natureza oposta como o sobrepeso/obesidade por um lado, e as anemias carências por outro lado, se a ingestão alimentar se basear em alimentos de baixa densidade nutricional (BATISTA FILHO; RISSINI, 2003).

Quanto a distribuição de anemia ferropriva segundo município de residência não houve associação significativa (p = 0,951), conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição dos adolescentes segundo Município de residência e anemia ferropriva em adolescentes de dez a 14 anos de idade da RMGV, ES, no período de agosto de 2012 a outubro de 2013 (n = 698)

| | Com anemia | | Sem anemia | |
|---|---|---|---|---|
| Município | Contagem | % | Contagem | % |
| Cariacica | 13 | 31,7 | 222 | 33,8 |
| Serra | 13 | 31,7 | 177 | 26,9 |
| Guarapari | 4 | 9,8 | 65 | 9,9 |
| Vila Velha | 3 | 7,3 | 76 | 11,6 |
| Vitória | 3 | 7,3 | 35 | 5,3 |
| Fundão | 3 | 7,3 | 38 | 5,8 |
| Viana | 2 | 4,9 | 44 | 6,7 |

Fonte: Elaborada pela autora.

O censo realizado no Brasil em 2000 identificou que a cobertura dos serviços de abastecimento público de água e da coleta de resíduos, atendia três quartos da população brasileira. No entanto, a cobertura dos serviços de rede geral de esgotamento sanitário supria apenas a metade dessa população. Do mesmo modo, os resultados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico apontam que o

esgotamento sanitário brasileiro abrange apenas 52,2% das sedes municipais, sendo classificado como o serviço de saneamento básico de menor cobertura (NUNES; PEREIRA; NUNES, 2014).

No contexto da anemia ferropriva, vários aspectos devem ser considerados, como idade, sexo e carência de um ou mais nutrientes essenciais necessários à formação da hemoglobina. Vários são os fatores que podem causar anemia ferropriva, entre eles alguns parasitas intestinais, que podem reduzir em até 20% o ferro ingerido na dieta, sendo que a causa orgânica imediata é a deficiência de ferro circulante (NUNES; PEREIRA; NUNES, 2014).

No que diz respeito a RMGV, ES, segundo distribuição de acordo com o município de residência, Serra e Cariacica representam a maior concentração de anemia ferropriva, 31,7% para ambos os municípios. As possíveis explicações para esses achados seriam decorrentes, do município da Serra com 15% de domicílios com esgotamento sanitário inadequado e outro dado alarmante destina-se as internações devido a infecções diarreicas com indicador de 0,2 para cada mil habitantes, enquanto que Cariacica possui 20,4 % de domicílios com esgotamento sanitário inadequado com indicador de 0,3 internações por mil habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016).

Cabe a observação que foi encontrado menor prevalência de anemia ferropriva em municípios com uma menor taxa de esgotamento sanitário, com destaque para a região de Fundão que apresenta esgotamento sanitário adequado em somente 39,1% (IBGE 2010) de sua região e taxa de internações por diarreia de 0,2 internações por mil habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016).

Os autores afirmam ainda que parasitoses intestinais constituem um tema de crescente interesse no âmbito da Saúde Pública. Nesta faixa etária, a presença de alguns parasitas costuma determinar o aparecimento de anemia (JARDIM-BOTELHO et al., 2008). No Brasil, as enteroparasitoses são frequentes, especialmente entre as crianças e adultos jovens e as principais consequências são:

diarreia crônica, má absorção, anemia ferropriva, baixa capacidade de concentração e dificuldades no aprendizado e isso porque alguns parasitas intestinais, podem reduzir em até 20% o ferro ingerido na dieta (BROOKER et al., 2007). As regiões de baixo nível socioeconômico e precárias condições de saneamento básico têm elevada prevalência de enteroparasitoses. Nestas áreas a população adolescente é intensamente acometida, de modo que tais parasitoses podem ser a causa de uma anemia que não responde ao tratamento clínico rotineiro (ROCHA et al., 2004).

## 7 CONCLUSÃO

Foram avaliados 698 adolescentes de dez a 14 anos de idade de 13 escolas urbanas da rede pública estadual da RMGV, ES, Brasil, com predomínio do sexo feminino (59,1%), assim como da cor/raça parda (41,3%), estádio pós-púbere (53,2%) e classe socioeconômica C (59,2%).

A prevalência de anemia ferropriva nos adolescentes foi de 5,9%. Esta condição observada no presente estudo se enquadra na categoria definida pela OMS, como de anemia leve, porém, a preocupação com a faixa etária estudada se justifica, uma vez que a anemia está associada às sequelas irreversíveis, mesmo na presença de tratamento adequado. Visto que, a longo prazo, ela acarreta um custo adicional à economia brasileira em tratamentos, perda de produtividade e de dias de trabalho, além de baixos rendimentos escolares.

Os achados da ocorrência de anemia na população de adolescentes avaliados podem estar relacionados ao incremento da massa muscular, volume sanguíneo e capacidade respiratória, característicos da puberdade, menarca nas meninas, bem como pelas influências que caracterizam sua alimentação, regrada por modismos e aspectos de beleza magra, ditados pela mídia, amigos e familiares. Assim, mesmo tendo suas necessidades elevadas, quanto à macro e micronutrientes, compensadas pelo aumento de apetite, onde nem sempre o adolescente seleciona os alimentos mais adequados à sua nutrição.

Recomenda-se que novos trabalhos sejam feitos a fim de auxiliar a traçar o perfil de anemia ferropriva dos adolescentes, visto que poucos são os estudos encontrados nesta faixa etária em especifico.

# REFERÊNCIAS


ALLEO, L. G. **Prevalência de anemia e relação entre a concentração de hemoglobina em mães e crianças atendidas nas Unidades Básicas de Saúde de Santa Isabel**. 2013. 69 f. Dissertação (mestrado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2013.

ALMEIDA, F. S. **Prevalência da anemia e sua correlação com os parâmetros bioquímicos (ferritina, ferro, capacidade de ligação de ferro e índice de saturação de transferrina**). 2016. 30 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de Graduação em farmácia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Campina Grande-PB, 2016.

AL-ZABEDI, E. M. et al. Prevalence and risk factors of iron deficiency anemia among children in Yemen. **A J Health Researc**, Newark, v. 2, n. 5, p. 319-26, 2010.

ANTTILA, R.; SIIMES, M. A. Serum transferrin and ferritin in pubertal boys: relations to body growth, pubertal stage, erythropoiesis, and iron deficiency. **Am J Clin Nutr**, Bethesda, v. 63, n. 2, p. 179-83, Feb. 1996.

AMARANTE, M. K. et al.; OTIGOSSA, A.; SUEIRO, A. C. Anemia ferropriva: uma revisão atualizada. **Biosaúde**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 34-45, 2015.

ANTUNES, M. M. L.; SICHIERI, R.; SALLES-COSTA, R. Consumo alimentar de crianças menores de três anos residentes em área de alta prevalência de insegurança alimentar domiciliar. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 8, p. 1642-50, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Anemia por deficiência de ferro. **Saúde & Economia**, Brasília, DF, v. 5, n. 9, p.1-5, 2013.

ARAÚJO, C. P. L. C. Ferropenia em doadores de sangue. **Rev Médica da Santa Casa de Maceió**, Maceió, v. 1, n. 1, p. 30, jan./jul. 2006.

ARAUJO, M. C. et al. Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, supl. 1, p. 177-89, fev. 2013.

ARRUDA, B. K. G.; ARRUDA, I. K. G. Marcos referenciais da trajetória das políticas de alimentação e nutrição no Brasil. **Rev Bras Saúde Matern Infant**, Recife, v. 7, n. 3, p. 319-26, jul./set. 2007.

ASSIS, M. et al. Prevalência de enteroparasitoses em moradores de vilas periféricas de Porto Alegre RS. **Rev Bras. Anal Clin**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 4, p. 215-7, 2003.

AZEREDO, C. M. et al. A problemática da adesão na prevenção da anemia ferropriva e suplementação com sais de ferro no município de Viçosa -MG. **Rev Ciên Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 827-36, 2013.

AZEVEDO, F. G. et al. **Avaliação dos cardápios do programa de alimentação escolar em tempo integral do Município de Governador Valadares quanto à adequação nutricional e custo**. 2010. 39 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Nutrição) - Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares, 2010.

AZEVEDO, J. C. V. et al. Comparação entre avaliação objetiva e autoavaliação da maturação sexual em crianças e adolescentes. **J Pediatria (Rio J**), Porto Alegre, v. 85, n. 2, p. 135-42, 2009.

BAGNI, U. V.; VEIGA, G. V. Anemia ferropriva e obesidade: novos olhares para antigos problemas. **Nutrire**, São Paulo, SP, v. 36, n. 1, p. 177-188, abr. 2011.

BAGNI, U. V. et al. Efeito da fortificação semanal do arroz com ferro quelato sobre a frequência de anemia e concentração de hemoglobina em crianças de creches municipais do Rio de Janeiro, Brasil. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 291-302, fev. 2009.

BAGNI, U. V.; LUIZ, R. R.; VEIGA, G. V. Overweight is associated with low hemoglobin levels in adolescent girls. **Obes Res Clin Pract**, Amsterdan, v. 7, n. 3, e218-29, May/Jun. 2013.

BARBIERI, A.; NOMA, A. K. Políticas públicas de educação e saúde na escola: apontamentos iniciais sobre o Programa Saúde na Escola (PSE). In: **Anais do Seminário de Pesquisa do Projeto Pós-Graduação em Educação**, Maringá, Paraná, 2013.

BATISTA FILHO, M. et al. A anemia e a obesidade um paradoxo da transição brasileira**. Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, suppl. 2, p. s247-s57, 2008.

BATISTA FILHO, M.; FERREIRA, L. O. C. Prevenção e tratamento da anemia nutricional ferropriva: novos enfoques e perspectivas. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 411-5, jul./set. 1996.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. Deficiências nutricionais: ações especificas do setor saúde para o seu controle. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 130-5, abr./jun.1993.

_____. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, suppl. 1, p. S181-S91, 2003.

BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I.; BRESANI, C. C. Anemia como problema de saúde pública: uma realidade atual. **Ciênc Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 6, p.1917-22, 2008.

BEINNER, M. A. et.al. Fatores associados à anemia em adolescentes escolares do sexo feminino. **Rev Baiana Saúde Pública**, Salvador, v. 37, n. 2, p. 439-451, 2013.

BEUTLER, E.; WEST, C. Hematologic differences between African-Americans and

whites: the roles of iron deficiency and thalassemia on hemoglobin levels and mean corpuscular volume. **Blood**, New York, v. 106, n. 2, p. 740-5, Jul. 2005.

BORGES, C. Q. et al. Fatores associados à anemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Brasil. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 877-88, 2009.

BORGES, F. R. S.; SILVA, D. R.; OLIVEIRA, J. M. R. Ocorrência de internações infanto juvenis por anemia ferropriva entre 2005 e 2014 segundo região e faixa etária no Brasil. **RESU**: Rev Educ Saúde, Anápolis, v. 3, n.1, p. 48-54, 2015.

BRAGA, J. A. P.; VITALLE, M. S. S. Deficiência de ferro na criança. **Rev Bras Hematol Hemoter**, São Paulo, v. 32, supl. 2, p. .38-44, 2010.

BRASIL. Decreto n$^{o}$7.272, de 25 de agosto de 2010. Regulamenta a Lei 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a política nacional de segurança alimentar e nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do plano nacional de segurança alimentar e nutricional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 ago. 2010, Seção 1, p. 6.

_____. Lei n$^{o}$ 11.346, de 15 de setembro de 2006. Lei orgânica de segurança alimentar e nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2006. Seção 1, p. 1.

_____. Resolução nº 26 de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jun. 2013a.

_____. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Seção 1, p. 59.

_____. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006.

_____._____. **Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher - PNDS 2006**: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009.

_____._____. **Política nacional de alimentação e nutrição**. 2. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

_____._____. **Política nacional de alimentação e nutrição**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012a.

_____._____. **Programa nacional de suplementação de ferro:** manual de condutas gerais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013b.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. Brasília, DF: MDS, 2012b.

BREILH, J.; GRANDA, E. Investigação da saúde na sociedade: **guia pedagógico sobre um novo enfoque do método epidemiológico**, São Paulo: Instituto de Saúde, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo/Rio de Janeiro: ABRASCO; 1986.

BRITO, L. F. et al. Avaliação carencial de ferro em adolescentes de Vitória da Conquista - BA. **Rev Mult Psic**, v. 11, n. 38, p. 759-69, 2017.

BRITO, L. L. et.al. Risk factors for iron deficiency anemia in children and adolescents with intestinal helminthic infections. **Rev Panam Salud Publica**, Washington, v. 14, n. 6, 422-31, Dec. 2003.

BROOKER, S. et al. Age-related changes in hookworm infection, anaemia and iron deficiency in an area of high necator americanus hookworm transmission in south-eastern Brazil. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, Oxford, v. 101, n. 2, p.146-54, Feb. 2007.

BUSS, P.; PELLEGRINI FILHO, A. Iniquidades em saúde no Brasil, nossa mais grave doença: comentários sobre o documento de referência e os trabalhos da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 2005-8, set. 2006.

CAMERON, N. **Growth and maturation data during adoslencence**: the use and interpretation of anthropometry in adolescentes. Geneva: WHO, 1993.

CAMILLO, C. C. et al. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças de creche de Guaxupé. **Rev Assoc Méd Bras**, São Paulo, v. 54, n. 2, p. 154-9, mar./abr. 2008.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Iron deficiency, United States, 1999-2000. **MMWR Morb Mortal Wkly Rep**, Atlanta, v**.** 51, n. 40, p. 897-9, Oct. 2002.

CANTOS, G. A.; DUTRA, R.; KOERICH, J. P. K. Ocorrência de anemia ferropriva em pacientes com entoparasitoses. **Saúde Rev**, Piracicaba, v. 5, n. 10, p. 43-48, 2003.

CAPANEMA, F. D. et.al. Anemia ferropriva na infância: novas estratégias de prevenção, intervenção e tratamento. **Rev Méd Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 13, n. 4, p. 30-4, 2003.

CASTRO, T. G. et al. Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia Ocidental brasileira: prevalência e fatores associados. **Cad Saúde Pública**, São Paulo, v. 27, n. 1, p.131-42, 2011.

CHIARA, V. L.; SICHIERI, R. Consumo alimentar em adolescentes. Questionário simplificado para avaliação de risco cardiovascular. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 77, n. 4, p.332-6, 2001.

CIZMECI, M. N. et al. Detection of cord blood hepcidin levels as a biomarker for early-onset neonatal sepsis. **Med Hypotheses**, New York, v. 82, n. 3, p. 310-2, Mar. 2014.

CLARO, R. M.; BERTAZZI, L.; BANDONI, D. H. Influência da renda sobre as despesas com alimentação fora do domicílio, no Brasil, 2002-2003.**Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p. 2489-96, nov. 2009.

COATES, V.; BEZNOPS, G. W.; FRANÇOSO, L. A. **Medicina do adolescente**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2003.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE. **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. Relatório Final da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS). Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

CONRADO, S.; NOVELLO, D. Aceitação e análise nutricional de merenda escolar por alunos da rede municipal de ensino do município de Inácio Martins – PR. **Rev Eletr Lato Sensu**, Inácio Martins, v. 2, n. 1, p. 5-20, 2007.

COSTA, N. F. et.al. Disordered eating among adolescent female swimmers: Dietary, biochemical, and body composition factors. **Nutrition**, Burbank v. 29, n. 1, p. 172–7, Jan. 2012.

COUTINHO, J. G.; GENTIL, P. C.; TORAL, N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, suppl. 2, p. s332-s40, 2008.

COUTINHO, N. M. P. et al. Avaliação nutricional e consumo de alimentos entre adolescentes de risco. **Rev RENE**, Fortaleza, v. 8, n. 3, p. 9-16, set./dez. 2007.

CUSTÓDIO, M. B. et al. Segurança alimentar e nutricional e a construção de sua política: uma visão histórica. **Rev Segurança Alimen Nutr**, Campinas, v. 18, n. 1, p.1-10, 2011.

DAHLGREN, G; WHITEHEAD, M. **Policies and Strategies to Promote Social Equity in Health Stockholm**. Copenhagen: Institute for Future Studies, 1991.

DALLMAN, P. R. et al. **Conocimientos actuales sobre nutrición**. 7nd ed. Washington: OPAS, OMS, ILST, 1997.

DE-REGIL, L. M. et al. Home fortification of foods with multiple micronutrient powders for health and nutrition in children under two years of age. **Evid-Based Child Health**, v. 8, n. 1, p. 112-201, Jan. 2013.

DECKER, M.; STRACK, M. H.; GIOVANONI, A. B. Avaliação da alimentação escolar oferecida aos alunos do ensino fundamental das escolas municipais em um município do vale do Taquari-RS. **Rev Destaques Acadêmicos**, Lageado, RS, v. 5, n. 3, p. 13-8, 2013.

DI NUZZO, D.V.P; FONSECA, S.F. Anemia falciforme e infecções. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 5, p. 347-54, 2004.

DUDKOWIAK, R.; NEUBAUER, K.; PONIEWIERKA, E. Hepcidinand its role in inflammatory bowel disease. **Adv Clin Exp Med**, Poland, v. 22, n. 4, p. 585-91, Jul./Aug. 2013.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Educação. **Censo escolar - 2010**. Disponível em: <http://sedu.es.gov.br/2010/>. Acesso em: 10 jun. 2017.

FERRAZ, S. T. Anemia ferropriva na infância: uma revisão para profissionais da atenção básica. **Revista APS**, Juiz de Fora, v. 14, n. 1, 101-10, 2011.

FERREIRA, J. R. et al. Diagnóstico e prevenção de parasitoses no reassentamento São Francisco em Cascavel-PR. **Rev Bras Anal Clin**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 3, p.145-6, 2004.

FERREIRA, M. R. et al. Intestinal helminthiasis and anaemia in youngsters from Matriz da Luz, district of São Lourenço da Mata, state of Pernambuco, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 93, n. 3, p. 289-93, May/Jun.1998.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; CARDOSO, M. R. A. Estado nutricional e fatores associados ao déficit de crescimento de crianças frequentadoras de creches públicas do Município de São Paulo, Brasil. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 812-7, maio/jun. 2004.

FLEMING, R. E. Iron and inflammation: cross-talk between pathways regulating hepcidin. **J Mol Med (Ber),** Berlin, v. 86, n. 5, p. 491-4, May, 2008.

FRUTUOSO, M. F. P.; VIGANTZKY, V. A.; GAMBARDELELLA, A. M. D. Níveis séricos de hemoglobina em adolescentes segundo estágio de maturação sexual. **Rev Nutr**, Campinas, v. 16, p. 155-62, 2003.

FUJIMORI, E. et. al. Reprodução social e anemia infantil. **Rev Latino-Am Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 2, p. 245-51, mar./abr. 2008.

FUJIMORI, E.; SZARFARC, S. C.; OLIVEIRA, I. M. V. Prevalência de anemia e deficiência de ferro em adolescentes do sexo feminino: Taboão da Serra, SP, Brasil. **Rev Lat Am Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 3, p. 49–63, 1996.

GARANITO, M. P.; PITTA, T. S.; CARNEIRO, J. D. A. Deficiência de ferro na adolescência**. Rev Bras Hematol Hemoter**, São Paulo, v. 32, sup. 2, p. 45-8, jun. 2010.

GARCIA, G. C. B.; GAMBARDELLA, A. M. D.; FRUTUOSO, M. F. P. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes de um centro de juventude da cidade de São Paulo. **Rev Nutr**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 41-50, jan./mar.2003.

GARCIA, L. F. M. et al. Prevalência de anemia em crianças de 0 a 12 anos em uma unidade de pronto-atendimento em Santa Maria – RS. **Disc. Scientia**. Série:

Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 12, n. 1, p.1-10, 2011.

GIRO, A. F. G. **Será o status de ferro um problema a equacionar em atletas adolescentes de ginástica artística**? Porto: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto**,** 2017.

GOMES, I. K. O. et al. Proposta de plano assistencial para gestantes com anemia ferropriva. **Rev Enferm UFPE**, Pernambuco, v. 7, n. 7, p. 4789-95, 2013.

GOSWMAI, S.; DAS, K. K. Fatores socioeconômicos e demográficos determinantes de anemia infantile. **J Pediatr (Rio J)**, Porto Alegre, v. 91, n. 5, p. 471-7, out. 2015.

GROTTO, H. Z. W. Fisiologia e metabolismo do ferro. **Rev Bras Hematol Hemoter**, São Paulo, v. 32, suppl. 2, p. 8-17, 2010.

GUPTA, P. M. et al. Iron, Anemia, and Iron Deficiency Anemia among Young Children in the United States. **Nutrients**, Bassel, v. 30, n. 6, p. 8, 2016.

HEIJBLOM, G. S.; SANTOS, L. M. P. Anemia ferropriva em escolares da primeira série do ensino fundamental da rede pública de educação de uma região de Brasília, DF. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 258-66. 2007.

HIRATA, A. M. et al. Effect of the Brazilian iron fortification of wheat and corn flour on the nutritional iron status in adolescents, 6 years after its implementation. **Nutrire J Biomed Central,** São Paulo, v. 42, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Características étnico-raciais da população**: classificações e identidades. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Características étnico-raciais da população: classificações e identidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Conceitos**. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/ indicadoresminimos/conceitos.shtm. Acesso: 10 de mar 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamento familiares 2008-2009**: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios.** Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/serra/panorama>. Acesso: 10 de mar 2018.
.
INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Inquérito domiciliar sobre**

**comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis**: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal 2002–2003. Rio de Janeiro: INCA, 2006.

IULIANO, B. A.; FRUTUOSO, M. F. P.; GAMBARDELLA, A. M. D. Anemia em adolescentes segundo maturação sexual. **Rev Nutr**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 37-43, jan./mar. 2004.

JAIME, P. C. et al. Educação nutricional e consumo de frutas e hortaliças: ensaio comunitário randomizado. **Rev Saúde Pública** São Paulo, v. 41, n. 1, p.154-7, fev. 2007.

JARDIM-BOTELHO, A. J. et al. Age patterns in undernutrition and helminth infection in a rural area of Brazil: associations with ascariasis and hookworm. **Trop Med Int Health**, Oxford, v. 13, n. 4, p. 458-67, Apr. 2008.

JORDÃO, R. E.; BERNARDI, J. L. D.; BARROS FILHO, A. A. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. **Rev Paul Pediatr**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 90-8, 2009.

KLINGER, E. I. et al. Prevalência de anemia em escolares de Santa Cruz do Sul – RS. **Rev Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 3, p. 113-21, 2013.

KRAUSE, A. et al. LEAP-1, a novel highly disulfi debonded human peptide, exhibits antimicrobial activity. **FEBS Lett**, Amsterdam, v. 480, n. 2-3, p. 147-50, Sep. 2000.

LEAL, L. P. et al. Temporal trends and anaemia-associated fac-tors in 6- to 59-month-old children in Northeast Brazil. **Public Health Nutr**, Cambridge, v. 15, n. 9, p. 1645-52, Sep. 2012.

LEAL, L. P. et al. Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de seis a 59 meses de Pernambuco. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 3, p. 457-66, jun. 2011.

LEAL; L. P.; OSÓRIO, M. M. Fatores associados à ocorrência de anemia em crianças menores de seis anos: uma revisão sistemática dos estudos populacionais. Rev. **Bras Saúde Matern Infant**, Recife, v. 10, n. 4, p. 417-39, out./dec. 2010.

LEITÃO, W. S.; OLIVEIRA, E. Anemia Ferropriva infantil no Brasil: Uma revisão sistemática da Literatura. **Rev Científica Multidisciplinar Núcleo Conhecimento**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 24-36, 2016.

LEMOS, M. C. C. et al. Anemia em alunos de escolas públicas no Recife: um estudo de tendências temporais. **Ciên Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 10, p.3993-4000, out. 2011.

LEVY-COSTA, R. B. et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 530-40, ago. 2005.

LIMA, W. A.; SANTOS, M. P.; SOUZA, L. A. P. Anemia associada às parasitoses Intestinais. **Rev Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, v. 9, n. 1-2, p. 1-12, 2012.

LIRA, P. I. C.; FERREIRA, L. O. C. Epidemiologia da anemia ferropriva. In: KAC, G.; SICHIERI, R. **Epidemiologia nutricional**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, Atheneu, 2007. p.297-323.

LOPES; R.; TOCANTINS, F; FLORENCE, R. Promoção da saúde e a educação crítica. **Interface-Comunic. Saúde Educ**, Botucatu, v. 16, n. 40, p. 235-46, 2012.

LUNDBLAD, K. et al. Severe iron deficiency anemia in infants and young children, requiring hospital admission. **Global Pediatric Health**, Thousand Oaks, v. 3, p. 1-5, 2016.

MACHADO, E. H. S.; LEONE, C.; SZARFARC, S. C. Deficiência de ferro e desenvolvimento cognitivo. **Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum**, São Paulo, v. 21, n. 2, p.368-73, 2011.

MADURO, I. P. N. N. et al. Dinâmica entre a alimentação habitual, anemia e segurança alimentar entre estudantes de Saúde no Amazonas. **Inter J Nutrology**, Manaus, v. 10, n. 2, p. 22-7, 2017.

MARIATH, A. B. et al. Prevalência de anemia e níveis séricos de hemoglobina em adolescentes segundo estágio de maturidade sexual. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 454-61, 2006.

MARTINS, I. S. et al. As determinações biológica e social da doença: um estudo de anemia ferropriva. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 73-89, 1987.

MASCARENHAS, J. M. O.; SANTOS, J. C. Avaliação da composição nutricional dos cardápios e custos da alimentação escolar da Rede Municipal de Conceição do Jacuípe - BA. **Sitientibus**, Feira de Santana, v. 35, p.75-90, jul./dez. 2006.

MIRANDA, A. S. et al. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. **Rev Nutr**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 163-9, abr./jun. 2003.

MONTEIRO, C. A.; SZARFARC, S. C.; MONDINI, L. Tendência secular da anemia na infância de São Paulo (1984-1996). **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, supl. 6, p. 62-72, 2000.

NEAD, K. G. et al. Overweight children and adolescents: a risk group for iron defi ciency. **Pediatrics**, Itasca, v. 114, n. 1, p. 104-18, Jul. 2004.

NEUFELD, L. et al. Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: a validation study. **Salud Publica**, Mexico, v. 44, p. 219-27, 2002.

NEUMAN, N. A. et al. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 1, p 56-63, 2000.

NISHIDA, F. S. et al. Prevalência de anemia em escolares de escolas públicas de Maringá-PR. **Rev Eletr Enferm**, Goiânia, v. 12, n. 2, p. 237-44, 2010.

NOBRE, N. L. et al. Iron-deficiency anemia and associated factors among preschool children in Diamantina, Minas Gerais, Brazil. **Rev Nutr**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 185-96, 2017.

NUNES, X. P.; ALMEIDA, J. R. G. S.; NUNES, X. P. Anemia ferropriva, enteroparasitoses e esgotamento sanitário. **Rev Bras Pesq Saúde**, Vitória, v. 16, n. 1, p. 118-24, jan./-mar. 2014.

OLIVEIRA, J. S. et al. Anemia, hipovitaminose A e insegurança alimentar em crianças de municípios de Baixo Índice de Desenvolvimento Humano do Nordeste do Brasil. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 651-64, 2010.

OLIVEIRA, M. A. A.; OSÓRIO, M. M.; RAPOSO, M. C. F. Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no Estado de Pernambuco, Brasil: fatores socioeconômicos e de consumo alimentar associados. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 2169-78, 2006.

ONIS, M. D. E. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ**, Geneva, v. 85, n. 9, p. 660-7, Sep. 2007.

OSÓRIO, M. M. et al. Prevalence of anaemia in children aged 6-59 months in the state of Pernambuco, Brazil. Rev **Panam Salud Publica,** v. 10, n. 2, p. 101-7, 2001.

PAIVA, J. B.; FREITAS, M. C. S.; SANTOS, L. A. S. Significados da alimentação escolar segundo alunos atendidos pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Ciênc Saúde Colet**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 8, p. 2507-16, 2016.

PAULA, W. K. A. S. et al. Anemia e deficiência de vitamina A em crianças menores de cinco anos assistidas pela estratégia saúde da família no estado de Pernambuco, Brasil. **Ciênc Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1209-22, abr. 2014.

PESSOA, L. S.; ESTEVES, A. P. V. S.; VERAS, L. S. Evolução temporal da prevalência de anemia em adolescentes grávidas de uma maternidade pública do Rio de Janeiro. **Rev Bras Ginecol Obstet**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 208-15, 2015.

PEZZI, N. C.; TAVARES, R. G. Relação de aspectos socioeconômicos e ambientais com parasitoses intestinais e eosinofilia em crianças da Enca, Caxias do Sul- RS. **Estudos**, Goiânia, v. 34, n. 11-12, p. 1041-55, nov./dez. 2007.

PINHEIRO, F. G. M. B. Avaliação da anemia em crianças da cidade de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Rev Bras Hematol Hemoter**, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 457-62, 2008.

QUEIRÓZ, A. R. **Prevalência de anemia e fatores associados em ingressantes no ensino fundamental de escolas públicas do município de São Bernardo do**

**Campo, SP**. 2007. Dissertação (Mestrado em Nutrição) -. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

RAMOS, F. P.; SANTOS, L. A. S.; REIS, A. B. C. Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p. 2147-61, nov. 2013

RECINE, E.; VASCONCELLOS, A. B. Políticas nacionais e o campo da Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva: cenário atual. **Ciênc Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 73-9, jan. 2011.

RIGON, F. et al. Menstrual pattern and menstrual disorders among adolescents: an update of the italian data. **Ital J Pediatr**, London, v. 38, p. 38-45, Aug. 2012.

ROCHA, G. K. A. et al. Prevalência de anemia em crianças e adolescentes portadores de enteroparasitoses. **Revista News Lab**. Edição 65, p. 172-88, 2004.

ROSA, S. S. M. et al. Super-heróis em educação nutricional: lúdico na promoção da saúde e prevenção da anemia em pré-escolares. **Mundo Saúde**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 495-503, 2015.

SALAM, R. A.; DAS, J. K.; BHUTTA, Z. A. Multiple micronutrient supplementation during pregnancy and lactation in low-to-middle-income developing country settings: impact on pregnancy outcomes. **Ann Nutr Metab**., Basel, v. 65, n. 1, p. 4-12, 2014.

SANTOS, C. L. A. et al. Deficiência de ferro no estirão pubertário. **J Human Growth Development**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 341-7, 2012

SANTOS, Q. et al. An evaluation of the effectiveness of the flour iron fortification programme in Brazil. **Public Health Nutrition**, Oxford, v. 18, n. 9, p. 1670-4, Jun. 2014.

SANTOS JÚNIOR, J. G. A. et al. Anemia associada às parasitoses intestinais de pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas no município de Juazeiro do Norte-CE. **Rev Interfaces**: saúde, humana e tecnologia, Juazeiro do Norte, v. 3, n. 9, p. 6-9, 2015.

SANTOS, J. V.; GIGANTE, D. P.; DOMINGUES, M. R. Prevalência de insegurança alimentar em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, e estado nutricional de indivíduos que vivem nessa condição. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 41-9, jan. 2010.

SELTZER, C. C.; MAYER, J. Serum iron and iron-binding capacity in adolescents: part II: Comparison of obese and nonobese subjects. **Am J Clin Nutr**, Bethesda, v. 13, p. 354-61, Dec. 1963

SICHIERI, R.; CASTRO, J. F. G.; MOURA, A. S. Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, suppl. 1, p. 47-53, 2003.

SICHIERI, R.; SOUZA, R. A. Estratégias para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 209-23, 2008.

SILVA, D. G. **Fatores de risco para anemia ferropriva em lactentes do município de Viçosa, Minas Gerais**. 2003. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003

SILVA, G. B.; PARISI, M. M. Resultados de eritrograma em crianças com anemias do município de Tupanciretã, RS, Brasil. **RBAC**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 2, p. 141-5, 2017.

SILVA, F. C. et al. Proporção de anemia de acordo com o estadiamento puberal, segundo dois critérios diagnósticos. **Rev Nutr,** Campinas, v. 20, n. 3, p. 297-306, maio/jun. 2007.

SILVA, M. C. Anemia por deficiência de ferro na adolescência. **Adolesc Saúde**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 19-22, 2007.

SILVA, L. S. M.; GIUGLIANI, E. R. J.; AERTS, D. R. G. C. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 66-73, 2001.

SIMBAURANGA, R. H. et al. Prevalence and factors associated with severe anemia amongst under-five children hospitalized at Bugando Medical Centre, Mwanza, Tanzania. **BMC Hematol**, London, out. 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Anemia ferropriva em lactentes**: revisão com foco em prevenção Departamento Científico de Nutrologia, 2012a. Disponível em: <http://www.sbp.com.br/pdfs/Documento_def_ferro200412.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2017.

**_____**. **Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola**. 3. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: SBP, 2012b.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M. Modelo de organização de Indicadores para operacionalização dos determinantes socioambientais da saúde. **Saúde Soc**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 35-47, 2010.

SOUSA, S. F. et al. Anemia ferropriva no desenvolvimento infantil: uma revisão de literatura. **Rev Digital**, Buenos Aires, v. 14, n. 142, mar. 2010.

SOUZA, A. S. et al. Anemia ferropriva em crianças: uma questão de saúde pública. **Rev Bras Hematol Hemoter**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 89-326, 2017.

SPERANDIO, N. et al. Differences in the hemoglobin cut-off point for the diagnosis of anemia as a function of race/color. **Rev Med Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 25, n. 1, p. 97-103, 2015.

SZARFARC, S. C. A anemia nutricional entre gestantes atendidas em centros de

saúde do Estado de São Paulo (Brasil). **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 19, n. 5, p. 450-7, 1985.

_____. Políticas públicas para o controle da anemia ferropriva. **Rev Bras Hemat Hemoter**, São Paulo, v. 32, supl. 2, p. 2-8, jun. 2010.

TANNER, J. M. **Growth at adolescence**. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.

TOLONI, M. H. A.; KONSTANTYNER, T.; TADDEI, J. A. A. C. Fatores de risco para perda ponderal de crianças frequentadoras de berçários em creches do município de São Paulo. **Rev Paul Pediatr**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 53-9, 2009.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

TURCI, M. A.; COSTA, M. F. L.; MACINKO, J. Influência de fatores estruturais e organizacionais no desempenho da atenção primária à saúde em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, na avaliação de gestores e enfermeiros. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 9, p. 1941-52, set. 2015

VAZ, M. A. et al. Suplementação na infância e a prevenção da carência de micronutrientes: Artigo de revisão. **Rev Med Saúde Brasília**, Brasília, DF, v. 6, n. 1, p.116-31, 2017.

VIEIRA, R. C. S.; FERREIRA, H. S. Prevalência de anemia em crianças brasileiras, segundo diferentes cenários epidemiológicos. **Rev Nutr**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 433-44, maio/jun. 2010.

WENZEL, B. J.; STULTS, H. B.; MAYER, J. Hypoferraemia in obese adolescents. Lancet, London, v. 2, n. 7251, p. 327-8, 1962.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Haemoglobin Concentrations for the Diagnosis of Anaemia and Assessment of Severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System**. Geneva: WHO, 2011.

_____. **Iron Deficiency Anaemia**: Assessment, Prevention and Control. A Guide for Programme Managers. Geneva: WHO, 2001.

_____. **Who AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents**. Geneva: WHO, 2009.

# ANEXOS

## ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Adolescentes e seus Pais ou Responsáveis**

Ao responsável pelo menor: _____

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada "**Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes no Estado do Espírito Santo e sua associação com algumas variáveis da síndrome metabólica**". O estudo coordenado pelos pesquisadores Joel Alves Lamounier, Valmin Ramos da Silva, Janine Pereira da Silva e Patrícia Casagrande Dias de Almeida, pretende avaliar o número de adolescentes (10 a 14 anos) com sobrepeso e obesidade e os riscos associados à obesidade. A sua participação consiste em permitir que o seu filho seja pesado, medido, aferida a pressão arterial, coletado 10 mL de sangue em um dos braços e coletada a saliva. Além disso, ele responderá a um questionário contendo perguntas referentes à idade, sexo, dados de doenças (individual e familiar), dados sobre a renda familiar, condições de moradia e prática de atividade física e consumo alimentar. O seu filho também deverá ingerir 10 mL de um líquido chamado de "água pesada", que será eliminado na saliva e servirá para indicar a quantidade de gordura existente em seu corpo.

O estudo é muito importante porque vai indicar o número de adolescentes obesos e com possíveis complicações como alteração da pressão arterial, glicose, colesterol, triglicérides e outras. Estas informações serão úteis não somente para o seu filho, mas também para orientar os governantes no planejamento da saúde em nosso Estado.

A sua participação é muito importante, mas caso você decida não participar, seu filho não perderá nenhum dos seus direitos na escola. As informações obtidas serão mantidas em sigilo, e a divulgação dos resultados será feita de modo a nunca identificá-lo. Você não pagará e não receberá nenhum recurso financeiro para participar da pesquisa. As dúvidas ou esclarecimentos serão prestados pelos pesquisadores (27-99363613) ou pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória de Vitória – ES (27-33255546).

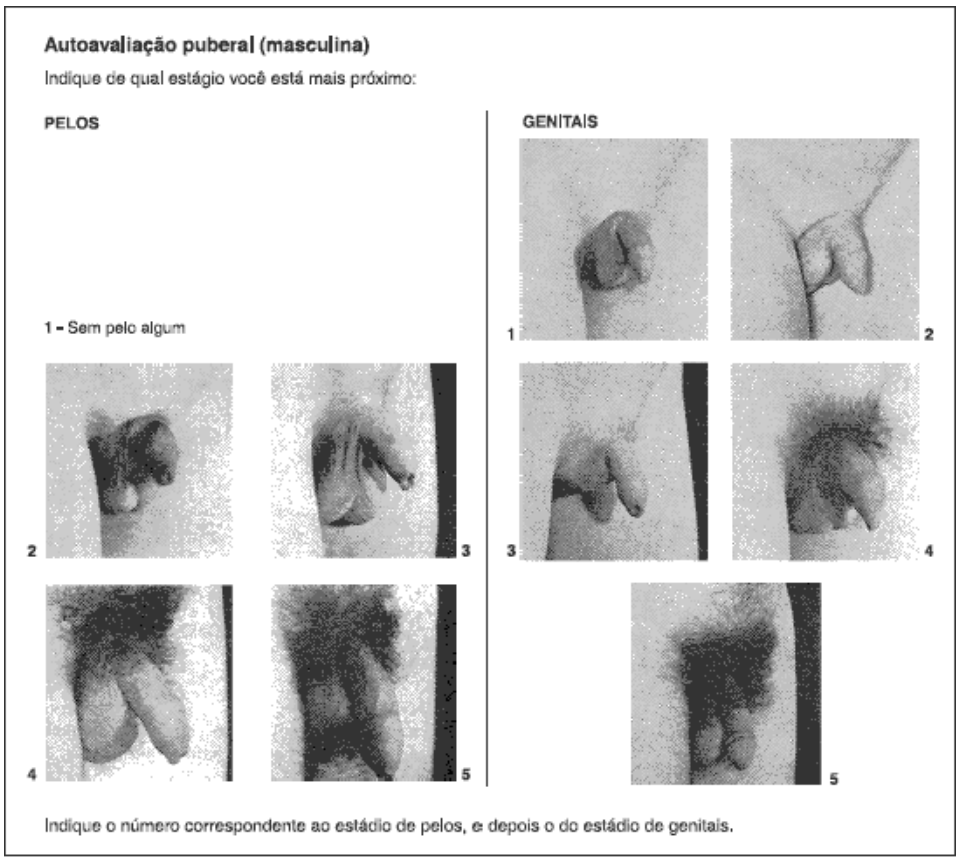
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

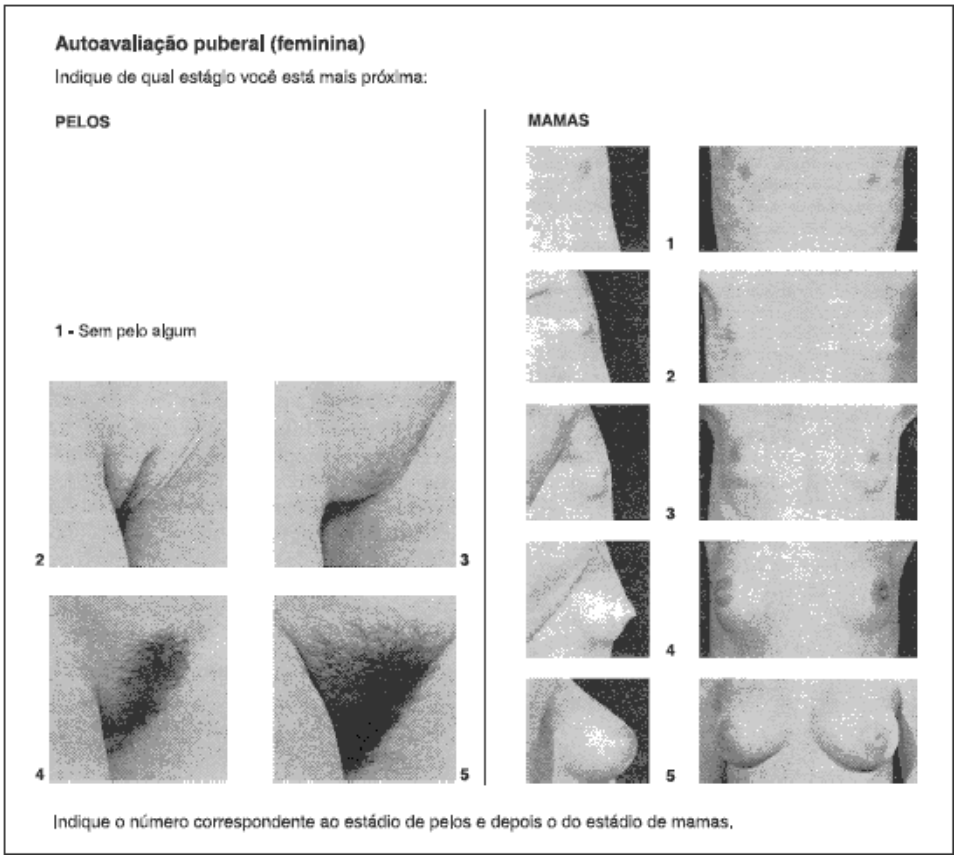
Depois de ter lido e entendido este documento, cuja cópia está em meu poder, **CONCORDO** que o menor acima identificado participe da pesquisa.

Assinatura do Responsável: _____ Data: _____
Assinatura do Menor: _____ Data: _____
Assinatura (Pesquisador): _____ Data: _____

**Coordenador da Pesquisa**: Valmin Ramos da Silva - Av. N. Sra da Penha 2190. Santa Luzia – Vitória/ES. CEP: 29045-402/ Telefone: 27-33455491
**Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória – Vitória/ES**: Alameda Mary Ubirajara, 205, Santa Lucia, Vitória-ES. CEP: 29055-120 / Telefone: 27-33255546.

## ANEXO B - Fotograma: autoavaliação puberal sexo masculino e feminino




Fonte: Azevedo (2009, p. 3).

**ANEXO C - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Estadual Infantil Nossa Senhora da Glória de Vitória – ES (CEP/HEINSG)**

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória

Vitória, 09 de fevereiro de 2012.

Da: Profa. Dra. Silvia Moreira Trugilho
Coordenadora
Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória

Para: Janine Pereira da Silva
Pesquisador(a) Responsável pelo Projeto de Pesquisa intitulado: **"Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes no Estado do Espírito Santo e sua associação com algumas variáveis de síndrome metabólica"**

Senhor(a) pesquisador(a)

Informamos a Vossa Senhoria, que o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Infantil Nossa da Glória, após analisar o Projeto de Pesquisa, nº de **Registro no CEP-41/2012**, intitulado: **"Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes no Estado do Espírito Santo e sua associação com algumas variáveis de síndrome metabólica"**, cumprindo os procedimentos internos desta instituição, bem como as exigências das Resoluções 196 de 10.10.96, 251 de 07.08.97 e 08292 de 08.07.99, **APROVOU** o referido projeto, em Reunião Ordinária realizada em 07 de fevereiro de 2012.

Gostaríamos de lembrar que cabe ao pesquisador **ELABORAR E APRESENTAR OS RELATÓRIOS PARCIAIS E FINAIS** de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196 de 10/10/96, inciso IX, 2, letra "e".

Profa. Dra. Silvia Moreira Trugilho
Coordenadora do CEP-HINSG/SESA